

主 编 王士雷 曹云飞 孟 岩

# 麻醉危象急救 与并发症治疗

第2版

**MANAGEMENT**  
IN ANESTHESIOLOGY



人民軍醫出版社  
PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

R595.5  
2013/1.2

阅 览

THE MANAGEMENT OF  
CRISIS AND COMPLICATIONS IN  
ANESTHESIOLOGY

(第2版)

# 麻醉危象急救与 并发症治疗

主 编 王士雷 曹云飞 孟 岩



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

---

图书在版编目 (CIP) 数据

麻醉危象急救与并发症治疗/王士雷, 曹云飞, 孟 岩主编. —2 版. —北京: 人民军医出版社, 2012. 12

ISBN 978-7-5091-6125-8

I. ①麻… II. ①王…②曹…③孟… III. ①麻醉物中毒—急救②麻醉物中毒—并发症—治疗  
IV. ①R595.505

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 262886 号

---

策划编辑: 焦健姿 文字编辑: 赵晶辉 责任审读: 王三荣

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) 51927271

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

---

印刷: 三河市潮河印业有限公司 装订: 恒兴印装有限公司

开本: 850mm×1168mm 1/16

印张: 51 字数: 1483 千字

版、印次: 2012 年 12 月第 2 版第 1 次印刷

印数: 0001—3000

定价: 158.00 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

# 编著者名单

- 主 编** 王士雷 青岛大学医学院附属医院  
曹云飞 中国人民解放军第四二一医院  
孟 岩 青岛大学医学院附属医院
- 副主编** 唐 俊 复旦大学附属华东医院  
焦志华 上海交通大学附属第六人民医院  
王世端 青岛大学医学院附属医院  
李 瑜 青岛大学医学院附属医院  
张宗旺 山东聊城市人民医院  
袁 莉 青岛大学医学院附属医院  
常庆显 青岛大学医学院附属医院海阳分院  
王 锐 山东莘县人民医院

**编 者** (以姓氏笔画为序)

|     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 于文刚 | 于邦旭 | 马建忠 | 王 锐 | 王 鹏 | 王 静 | 王 黎 |
| 王士雷 | 王元青 | 王世端 | 王爱忠 | 王德华 | 尹光明 | 朱德彰 |
| 许爱军 | 李 瑜 | 李 慧 | 李连弟 | 李彦东 | 李淑虹 | 杨保仲 |
| 杨晓燕 | 吴 优 | 吴飞翔 | 吴新文 | 宋 力 | 宋建仿 | 宋建钢 |
| 张 一 | 张 林 | 张乃春 | 张世宏 | 张丕兴 | 张丽娜 | 张来柱 |
| 张宗旺 | 张桂平 | 茆庆洪 | 周赞官 | 孟 岩 | 赵雪莲 | 胡成侠 |
| 娄 强 | 袁 欣 | 袁 莉 | 夏 菱 | 柴 洁 | 徐武君 | 徐学武 |
| 栾海虹 | 唐 俊 | 曹 倩 | 曹云飞 | 常庆显 | 彭 俊 | 董 河 |
| 焦志华 | 温小红 | 潘维敏 | 薛朝霞 | 冀翔宇 |     |     |

# 内容提要

# ABSTRACT

本书从理论和实践两个角度,全面、系统地阐述了麻醉危象与并发症的发生、发展、预防和处理,重点介绍了各种麻醉危象的处理及预防经验,并附有典型病例分析、讨论,对保证麻醉的安全性、减少麻醉不良后果、提高麻醉人员素质具有重要指导作用。全书内容系统、实用,适合麻醉专业人员阅读参考。

## 第2版前言

## PREFACE

《麻醉危象急救与并发症治疗》再版之初,我们主要考虑的就是编写这本书的意义。应该说,在 21 世纪,麻醉比历史上任何时期都更加安全了,这主要体现在诊断和治疗技术有了长足的进步,检测设备和手段日臻完善,麻醉后恢复室和 ICU 成为各级医院的常规设置,麻醉人员的理论和实践能力不断提高。尽管如此,麻醉相关死亡和并发症仍时有发生,由此引起的纠纷仍困扰着麻醉从业者。此外,一些并发症的病理生理虽已明确,但对麻醉科医师仍然具有挑战性,如围术期心肌梗死和肺栓塞等。而一些曾被认为罕见的并发症,如术后认知功能障碍等,如今受到了广泛的关注。

该书的内容涉及和人体主要系统和器官疾病、各种麻醉操作和管理技术、麻醉用药和麻醉相关用药、各专科麻醉和疼痛治疗、麻醉设备等有关的麻醉危象与并发症,对麻醉危象与并发症相关急救技术进行了简要介绍。本版书在第 1 版基础上,新增了一些章节,尤其是专科麻醉危象与并发症部分,并对一些关联性不强的章节予以了删减。编写过程中尽可能地结合临床经验、教学科研成果和国内外相关文献,尤其附加了许多典型案例的分析、讨论。作者们在繁重的日常工作后,为本书投入了大量的时间和精力;在本书编写过程中得到了全国麻醉学界诸多专家、教授的支持,在此一并表示感谢。

本书理论与实践相结合,既注重对各种麻醉危象与并发症的系统化、理论化阐述,也强调其临床实践处理。由于各位作者在编写风格、逻辑思维等方面的差异,由于我们经验和能力有限,本书会存在疏漏甚至错误,真诚希望广大读者批评指正。

王士雷 曹云飞 孟 岩

# 目 录

# CONTENTS

|    |   |
|----|---|
| 绪论 | 1 |
|----|---|

## 第一篇 脏器功能危象与并发症

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 第 1 章 心血管系统危象与并发症      | 15  |
| 第 1 节 术前准备             | 15  |
| 第 2 节 麻醉管理             | 20  |
| 第 3 节 血压波动             | 24  |
| 第 4 节 心肌缺血和心肌梗死        | 39  |
| 第 5 节 心律失常             | 51  |
| 第 6 节 心功能不全            | 77  |
| 第 7 节 心脏压塞             | 86  |
| 第 8 节 栓塞               | 87  |
| 第 9 节 肺动脉高压            | 92  |
| 第 10 节 血容量不足和休克        | 97  |
| 第 2 章 呼吸系统危象与并发症       | 106 |
| 第 1 节 呼吸系统生理基础与功能监测    | 106 |
| 第 2 节 气道梗阻             | 110 |
| 第 3 节 反流和误吸            | 116 |
| 第 4 节 急性肺栓塞            | 120 |
| 第 5 节 急性肺水肿            | 124 |
| 第 6 节 急性肺不张            | 127 |
| 第 7 节 低氧血症             | 130 |
| 第 8 节 高碳酸血症            | 137 |
| 第 9 节 气胸               | 142 |
| 第 10 节 急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征 | 144 |
| 第 3 章 神经系统危象与并发症       | 160 |
| 第 1 节 神经系统生理           | 160 |
| 第 2 节 颅内压增高            | 162 |



|            |                           |            |
|------------|---------------------------|------------|
| 第3节        | 肝性脑病                      | 168        |
| 第4节        | 自主神经反射                    | 171        |
| 第5节        | 麻醉后躁动                     | 174        |
| 第6节        | 苏醒延迟                      | 176        |
| 第7节        | 术后情感障碍                    | 178        |
| 第8节        | 术后晚期情感变化                  | 180        |
| 第9节        | 低体温                       | 182        |
| 第10节       | 寒战                        | 185        |
| 第11节       | 脑血管意外                     | 186        |
| 第12节       | 术中知晓                      | 188        |
| <b>第4章</b> | <b>消化系统危象与并发症</b>         | <b>193</b> |
| 第1节        | 口腔内麻醉并发症                  | 193        |
| 第2节        | 咽喉部麻醉并发症                  | 198        |
| 第3节        | 术后恶心、呕吐                   | 202        |
| 第4节        | 肝脏损伤                      | 211        |
| <b>第5章</b> | <b>泌尿系统和水、电解质代谢危象与并发症</b> | <b>221</b> |
| 第1节        | 肾衰竭                       | 221        |
| 第2节        | 水、电解质代谢紊乱                 | 246        |
| 第3节        | 酸碱平衡紊乱                    | 264        |
| 第4节        | 尿潴留                       | 270        |
| <b>第6章</b> | <b>血液系统危象与并发症</b>         | <b>272</b> |
| 第1节        | 血液系统检查与监测                 | 272        |
| 第2节        | 血液病的病理生理                  | 281        |
| 第3节        | 手术和麻醉对血液系统的影响             | 289        |
| 第4节        | 麻醉管理                      | 291        |
| 第5节        | 大失血                       | 297        |
| 第6节        | 弥散性血管内凝血                  | 299        |
| 第7节        | 发绀                        | 306        |
| <b>第7章</b> | <b>内分泌系统危象与并发症</b>        | <b>311</b> |
| 第1节        | 手术与麻醉的内分泌反应               | 311        |
| 第2节        | 腺垂体功能减退                   | 314        |
| 第3节        | 肾上腺皮质功能低下                 | 316        |
| 第4节        | 嗜铬细胞瘤                     | 318        |
| 第5节        | 甲状腺危象                     | 322        |
| 第6节        | 甲状旁腺功能亢进和高血钙              | 324        |

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 第7节 糖尿病 .....   | 325 |
| 第8节 重症肌无力 ..... | 329 |
| 第9节 类癌 .....    | 331 |

## 第二篇 麻醉操作危象与并发症

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 第8章 椎管内阻滞危象与并发症 .....          | 337 |
| 第1节 蛛网膜下腔阻滞和硬膜外阻滞的历史 .....     | 337 |
| 第2节 蛛网膜下腔阻滞和硬膜外阻滞的解剖学基础 .....  | 338 |
| 第3节 蛛网膜下腔阻滞和硬膜外阻滞的生理学基础 .....  | 339 |
| 第4节 蛛网膜下腔阻滞的危象与并发症 .....       | 342 |
| 第5节 硬膜外阻滞的危象与并发症 .....         | 347 |
| 第9章 神经阻滞危象与并发症 .....           | 354 |
| 第1节 神经阻滞的基本要求 .....            | 354 |
| 第2节 一般危象与并发症 .....             | 355 |
| 第3节 穿刺危象与并发症 .....             | 356 |
| 第4节 各种神经阻滞的特殊危象与并发症 .....      | 357 |
| 第5节 神经毁损术危象与并发症 .....          | 361 |
| 第6节 神经损伤的鉴别诊断和治疗 .....         | 362 |
| 第10章 疼痛治疗危象与并发症 .....          | 364 |
| 第1节 药物治疗 .....                 | 364 |
| 第2节 疼痛治疗技术 .....               | 368 |
| 第11章 气管插管危象与并发症 .....          | 378 |
| 第1节 气管插管损伤 .....               | 378 |
| 第2节 插管后即刻危象与并发症 .....          | 380 |
| 第3节 导管留存气管期间的危象与并发症 .....      | 381 |
| 第4节 拔管后即刻或延迟性危象与并发症 .....      | 381 |
| 第5节 典型案例 .....                 | 384 |
| 第12章 血流动力学有创监测危象与并发症 .....     | 387 |
| 第1节 有创动脉测压 .....               | 387 |
| 第2节 中心静脉穿刺 .....               | 389 |
| 第3节 肺动脉测压 .....                | 394 |
| 第13章 控制性低血压危象与并发症 .....        | 397 |
| 第1节 控制性低血压对器官功能的影响 .....       | 397 |
| 第2节 控制性低血压方法和药物引起的危象与并发症 ..... | 400 |



|      |                 |     |
|------|-----------------|-----|
| 第3节  | 控制性低血压危象与并发症的预防 | 403 |
| 第14章 | 体外循环术危象与并发症     | 405 |
| 第1节  | 常见危象与并发症        | 405 |
| 第2节  | 体外循环术中过敏反应      | 407 |
| 第3节  | 体外循环术中动脉空气栓塞    | 411 |
| 第4节  | 体外循环术心脏复苏困难     | 413 |
| 第5节  | 体外循环术后急性肾衰竭     | 417 |
| 第6节  | 体外循环术后脑部并发症     | 419 |
| 第7节  | 体外循环术后肺损伤       | 423 |
| 第15章 | 输血危象与并发症        | 427 |
| 第1节  | 常见输血危象与并发症      | 427 |
| 第2节  | 减少术中输血的方法       | 432 |
| 第3节  | 典型案例            | 434 |
| 第16章 | 输液危象与并发症        | 439 |
| 第1节  | 输液反应            | 439 |
| 第2节  | 急性肺水肿           | 446 |
| 第3节  | 急性心功能不全         | 449 |
| 第4节  | 低体温             | 451 |

### 第三篇 麻醉用药相关危象与并发症

|      |                 |     |
|------|-----------------|-----|
| 第17章 | 总论              | 457 |
| 第1节  | 与药物相关的危象与并发症    | 457 |
| 第2节  | 与机体反应性相关的危象与并发症 | 459 |
| 第3节  | 与连续用药相关的危象与并发症  | 462 |
| 第18章 | 术前用药相关危象与并发症    | 465 |
| 第1节  | 常用术前药及其不良反应     | 465 |
| 第2节  | 术前药选择的原则及注意事项   | 473 |
| 第3节  | 典型案例            | 476 |
| 第19章 | 局部麻醉药危象与并发症     | 479 |
| 第1节  | 概述              | 479 |
| 第2节  | 危象与并发症          | 480 |
| 第3节  | 典型案例            | 483 |
| 第20章 | 肌松药危象与并发症       | 486 |
| 第1节  | 肌松药药理学          | 486 |

|      |               |     |
|------|---------------|-----|
| 第2节  | 去极化肌松药危象和并发症  | 488 |
| 第3节  | 非去极化肌松药危象和并发症 | 490 |
| 第4节  | 典型案例          | 492 |
| 第21章 | 吸入麻醉药物危象与并发症  | 498 |
| 第1节  | 呼吸系统不良反应      | 498 |
| 第2节  | 心血管系统不良反应     | 501 |
| 第3节  | 中枢神经系统不良反应    | 505 |
| 第4节  | 肾脏不良反应        | 507 |
| 第5节  | 妊娠的不良反应       | 508 |
| 第6节  | 免疫防御系统不良反应    | 508 |
| 第7节  | 肝脏毒性作用        | 510 |
| 第8节  | 其他不良反应        | 512 |
| 第22章 | 静脉麻醉药物危象与并发症  | 516 |
| 第23章 | 恶性高热          | 528 |

第四篇 专科麻醉危象与并发症

|      |                      |     |
|------|----------------------|-----|
| 第24章 | 急症麻醉危象与并发症           | 537 |
| 第1节  | 急症麻醉危象与并发症的特点        | 537 |
| 第2节  | 急症病人的术前病情分级          | 538 |
| 第3节  | 急症麻醉的术前准备            | 540 |
| 第4节  | 急症麻醉的危险因素、并发症及处理要点   | 542 |
| 第5节  | 急症病人的麻醉管理要点          | 547 |
| 第25章 | 小儿麻醉危象与并发症           | 549 |
| 第1节  | 小儿的解剖和生理特点           | 549 |
| 第2节  | 麻醉苏醒初期注意事项           | 551 |
| 第3节  | 气道危象与并发症             | 552 |
| 第4节  | 术后疼痛和躁动              | 555 |
| 第5节  | 恶心、呕吐                | 556 |
| 第6节  | 体温调节紊乱               | 558 |
| 第26章 | 老年病人麻醉危象与并发症         | 560 |
| 第1节  | 老年病人生理特点与麻醉特点        | 560 |
| 第2节  | 呼吸系统相关麻醉危象与并发症       | 563 |
| 第3节  | 心血管系统相关麻醉危象与并发症      | 567 |
| 第4节  | 围术期麻醉方法选择不当导致的危象与并发症 | 570 |



|      |                          |     |
|------|--------------------------|-----|
| 第5节  | 术后精神障碍                   | 574 |
| 第27章 | 产科麻醉危象与并发症               | 578 |
| 第1节  | 麻醉药对母体与胎儿的作用             | 578 |
| 第2节  | 产科全麻危象与并发症               | 579 |
| 第3节  | 产科区域阻滞麻醉危象与并发症           | 580 |
| 第4节  | 妊娠高血压综合征                 | 584 |
| 第5节  | 羊水栓塞                     | 590 |
| 第6节  | 新生儿窒息                    | 592 |
| 第28章 | 神经外科麻醉危象与并发症             | 595 |
| 第1节  | 高血压和低血压                  | 595 |
| 第2节  | 呼吸暂停和肺水肿                 | 597 |
| 第3节  | 苏醒延迟和躁动                  | 599 |
| 第4节  | 恶心、呕吐                    | 601 |
| 第29章 | 心胸外科麻醉危象与并发症             | 604 |
| 第1节  | 主要表现为呼吸功能障碍的危象与并发症       | 604 |
| 第2节  | 主要表现为血流动力学不稳定的危象与并发症     | 608 |
| 第3节  | 主要表现为神经系统缺陷的并发症          | 611 |
| 第30章 | 耳鼻咽喉手术麻醉危象与并发症           | 615 |
| 第1节  | 耳鼻咽喉局部解剖特点与麻醉的关系         | 615 |
| 第2节  | 气管异物取出术麻醉危象与并发症          | 616 |
| 第3节  | 扁桃体、腺样体肥大手术麻醉危象与并发症      | 619 |
| 第4节  | 阻塞性睡眠呼吸暂停综合征手术麻醉危象与并发症   | 620 |
| 第5节  | 喉肿瘤及声带手术麻醉危象与并发症         | 624 |
| 第31章 | 口腔颌面外科手术麻醉危象与并发症         | 626 |
| 第1节  | 口腔颌面局部解剖特点与麻醉的关系         | 626 |
| 第2节  | 困难气道处理的危象和并发症            | 631 |
| 第3节  | 口腔颌面肿瘤手术麻醉危象及并发症         | 633 |
| 第4节  | 口腔颌面外科手术控制性降压和低温技术危象及并发症 | 635 |
| 第32章 | 泌尿外科手术麻醉危象与并发症           | 639 |
| 第1节  | 泌尿外科手术特点与麻醉的关系           | 639 |
| 第2节  | 经尿道前列腺电切术危象与并发症          | 643 |
| 第3节  | 肾上腺手术危象和并发症              | 646 |
| 第4节  | 肾切除手术危象和并发症              | 651 |
| 第5节  | 典型病例                     | 652 |
| 第33章 | 腹腔镜手术麻醉危象与并发症            | 656 |

|        |                        |     |
|--------|------------------------|-----|
| 第 1 节  | 与气腹相关的危象与并发症 .....     | 657 |
| 第 2 节  | 与器械相关的危象与并发症 .....     | 662 |
| 第 3 节  | 与麻醉相关的危象与并发症 .....     | 664 |
| 第 4 节  | 腹腔镜术后并发症 .....         | 665 |
| 第 5 节  | 特殊病人腹腔镜手术的注意事项 .....   | 667 |
| 第 34 章 | 高凝患者麻醉危象与并发症 .....     | 669 |
| 第 1 节  | 出凝血异常相关问题 .....        | 669 |
| 第 2 节  | 高凝病人围术期危象与并发症 .....    | 672 |
| 第 3 节  | 典型病例 .....             | 677 |
| 第 35 章 | 病理性肥胖病人的麻醉危象与并发症 ..... | 682 |
| 第 1 节  | 麻醉相关药物药代动力学 .....      | 682 |
| 第 2 节  | 呼吸系统相关麻醉危象与并发症 .....   | 683 |
| 第 3 节  | 心血管系统相关麻醉危象与并发症 .....  | 685 |
| 第 4 节  | 其他相关麻醉危象与并发症 .....     | 687 |

第五篇 其他危象与并发症

|        |                      |     |
|--------|----------------------|-----|
| 第 36 章 | 麻醉设备引起的危象与并发症 .....  | 691 |
| 第 1 节  | 麻醉机引起的危象与并发症 .....   | 691 |
| 第 2 节  | 监护仪引起的相关问题 .....     | 699 |
| 第 3 节  | 触电伤害 .....           | 700 |
| 第 37 章 | 病人体位引起的危象与并发症 .....  | 704 |
| 第 1 节  | 体位的安置 .....          | 704 |
| 第 2 节  | 与手术体位相关的危象与并发症 ..... | 705 |
| 第 38 章 | 少见的医源性损伤 .....       | 708 |
| 第 1 节  | 燃烧与爆炸 .....          | 708 |
| 第 2 节  | 其他少见的医源性损伤 .....     | 711 |

第六篇 麻醉危象与并发症治疗技术

|        |                |     |
|--------|----------------|-----|
| 第 39 章 | 循环急救技术 .....   | 717 |
| 第 1 节  | 心脏电复律 .....    | 717 |
| 第 2 节  | 紧急人工心脏起搏 ..... | 723 |
| 第 3 节  | 主动脉内球囊反搏 ..... | 728 |
| 第 40 章 | 呼吸道管理技术 .....  | 733 |



|             |                             |            |
|-------------|-----------------------------|------------|
| 第1节         | 气管插管术 .....                 | 733        |
| 第2节         | 面罩通气技术 .....                | 736        |
| 第3节         | 喉罩 .....                    | 737        |
| 第4节         | 食管/气管联合导管 .....             | 737        |
| 第5节         | 经气管喷射通气技术 .....             | 738        |
| 第6节         | 气管切开技术 .....                | 739        |
| 第7节         | 纤维光导支气管镜 .....              | 741        |
| 第8节         | 困难气道 .....                  | 742        |
| <b>第41章</b> | <b>围术期容量治疗 .....</b>        | <b>744</b> |
| 第1节         | 围术期常用输液剂与血制品 .....          | 744        |
| 第2节         | 容量治疗的监测与管理 .....            | 747        |
| 第3节         | 外科常见水、电解质和酸碱平衡紊乱的液体疗法 ..... | 749        |
| 第4节         | 围术期液体治疗特点 .....             | 752        |
| 第5节         | 围术期输血 .....                 | 754        |
| 第6节         | 外科常见休克的容量复苏 .....           | 756        |
| 第7节         | 特殊病人围术期的容量管理 .....          | 759        |
| <b>第42章</b> | <b>心肺脑复苏技术 .....</b>        | <b>763</b> |
| 第1节         | 心搏骤停的原因和诊断 .....            | 763        |
| 第2节         | 心肺复苏的实施 .....               | 765        |
| 第3节         | 脑复苏 .....                   | 771        |
| <b>第43章</b> | <b>麻醉危象急救与并发症治疗药物 .....</b> | <b>774</b> |
| 第1节         | 循环系统常用药物 .....              | 774        |
| 第2节         | 呼吸系统常用药物 .....              | 785        |
| 第3节         | 消化系统常用药物 .....              | 786        |
| 第4节         | 泌尿系统常用药物 .....              | 788        |
| 第5节         | 血液系统常用药物 .....              | 790        |
| 第6节         | 神经系统常用药物 .....              | 793        |
| 第7节         | 解热镇痛药 .....                 | 794        |
| 第8节         | 其他常用药物 .....                | 796        |

# 绪 论

## 一、麻醉危象与并发症的概念

麻醉危象是指麻醉病人即将发生严重不良后果的一种危急状态,是麻醉过程中所发生的病人生理功能遭受严重干扰而危及生命的事件。若及时采取积极有效的治疗措施,多可转危为安。若判断失误,处理不当或延误时机,则可酿成严重不良后果,甚至造成死亡。麻醉死亡在一定程度上被认为是麻醉危象的延续,两者之间存在着不可分隔的内在联系。Eichhorn 在 20 世纪 90 年代就指出,预防麻醉死亡的关键在于对麻醉危象的处理。他同时指出,外科医师和麻醉科医师在术前应对病理生理性危险因素尽可能加以纠正或排除,所制订麻醉方案尽可能做到最符合病人生理病理状态,这是减少麻醉危象的重要前提。

麻醉并发症是指因麻醉因素导致病人出现的另一种疾病。造成这种不良后果,麻醉科医师主观上不存在过失,其因尽其所能地采取了防范措施。如椎管内阻滞麻醉实施中,虽完全按无菌操作技术进行,但术后仍出现穿刺部位感染。

麻醉危象与并发症的主要原因可分为:①药物引起,如药物残留、过敏等;②麻醉操作引起,如神经损伤、喉痉挛等;③麻醉管理不当引起,如血压波动、通气过度等;④手术因素引起,如出血等;⑤病人本身病情严重;⑥病人特异性体质引起。

在常见麻醉危象和并发症发生过程中,除一些不可抗拒的因素,如病情严重、手术复杂等以外,很多涉及人为因素,需要特别注意防

范,这主要包括以下几个方面。

1. 准备不充分 急救药品及器械准备不足,思想上不重视。如做臂丛或蛛网膜下腔阻滞(腰麻)、硬膜外阻滞不准备抢救麻醉机,药物中毒或呼吸抑制时不能及时抢救。

2. 麻醉选择不当 ①手术时机选择不当。如未纠正容量异常、电解质紊乱和酸碱失衡,未改善重要脏器功能,心肌梗死后 6 个月内行择期手术,未有效控制婴幼儿呼吸系统感染而匆忙手术等。②麻醉方法选择不当。严重休克病人行椎管内阻滞,疑有气管插管困难者行快速诱导插管,有出血倾向者行硬膜外穿刺致硬膜外血肿等。③药物选择不当。哮喘病人应用致组胺释放药,休克病人快速推注丙泊酚诱导,大面积烧伤病人应用氯琥珀胆碱等。④人员选择不当。未依据知识、技术和经验水平安排临床麻醉工作。

3. 操作失误 气管插管误入食管,或插入过深至一侧支气管;硬膜外导管置入硬膜下腔或蛛网膜下腔;局麻药注入血管中毒;臂丛阻滞致全脊麻。

4. 麻醉管理不当 未及时发现呼吸抑制、呼吸道不通畅;未及时处理低血压和心率减慢;阻滞平面过高,滥用辅助药;未严密监测病人,未掌握麻醉机、呼吸机性能;术后拔管时机不当。

5. 工作粗心 用药错误,误将肾上腺素当麻黄碱,乙醇当糖盐水;气管导管扭折、脱管、接头断开;气体连接错误,笑气当氧气。

6. 麻醉机故障或失误 麻醉机活瓣故障,忘装钠石灰等。



## 二、麻醉死亡和并发症概况

### (一) 麻醉死亡率

探讨不同阶段的麻醉死亡率,有助于更好地了解当前的麻醉安危。纵观 1954 年至 1980 年的国外文献,麻醉死亡率呈逐渐降低趋势。早于 1944 年 Gillespie 已注意分辨麻醉与其他原因的死亡,得到的麻醉死亡率为 1:1000,在 10 年中因麻醉致死有 7 例。Ehrenhaft 等 (1951) 报道 10 年中 7100 例次麻醉,发生心搏骤停有 25 例,发生率为 3.5:10 000,早期抢救方式仅于心内注射药物,无 1 例存活;后期进行胸内心脏按压,心搏骤停存活仅 28%。Beecher 和 Todd (1954) 在 599、548 例次麻醉中,麻醉死亡率为 1:2427。1960 年 Dripps 等报道麻醉死亡率为 1:852,其中全麻为 1:1536,蛛网膜下隙阻滞为 1:1560。1965 年 Memery 分析麻省私人医院的麻醉死亡率为 1:3145,在 45 575 例妇产科手术麻醉中无 1 例死亡。Harrison 于 1968 年报道麻醉死亡率为 1:3068,于 1978 年报道麻醉死亡率下降为 1:4537。HoviViander (1980) 统计芬兰 100 所医院资料,麻醉死亡率为 1:5059。

在 1980 年以后,由于麻醉理论和技术的进步,麻醉死亡率显著降低。Keenan 和 Boyan (1985) 统计美国弗吉尼亚大学附属医院 15 年来 163 240 例次麻醉中,术中发生心搏骤停者 449 例,其中因麻醉所致有 27 例(发生率为 1.7:10000),死亡 14 例,麻醉死亡率为 0.9:10000。Buck 等 (1987) 报道英国 3 个地区 12 个月的数据,在 50 万例次手术中,总的死亡率为 0.7%,与麻醉有关的死亡率为 1:1351,而主要因麻醉而死亡为 1:186056。根据法国卫生部的资料,自 1978—1982 年,统计 460 所公立或私立医院的 198 103 次麻醉中,麻醉死亡率为 1:13207。Holland (1987) 分析澳大利亚新南威尔的资料表明,自 1960—1984 年麻醉死亡率明显下降达 1/5。加拿大的一项研究 (2001 年) 表明,在 101769 例麻醉病人中,麻醉中及术后第 1 个 12 小时有 11 例病人出现心搏骤停,发生率为 1.1/10000,与麻醉有关的死亡率为 0.6/10000。美国 Lagasse 教

授报道, New York 郊区教学医院 (1992—1994 年) 的 37 924 例麻醉中,围术期病死率 1:332,麻醉死亡率 1:12641 (0.79/万); New York 市区教学医院 (1995—1999 年) 的 146548 例麻醉中,围术期死亡率 1:632,麻醉死亡率 1:13 322 (0.75/万)。

进入 21 世纪以来,麻醉死亡率进一步呈现大幅下降的趋势。亚洲发达国家一般为 1/(5 万~10 万);欧美发达国家是 1/20 万;世界最好报道是 1/30 万。

关于麻醉死亡率,中国尚无全国性的调查,但逐渐降低的趋势和国外统计相似。武汉在 1955—1978 年共调查 405604 例麻醉病例,159 例死亡。其中全身麻醉 97002 例,死亡 103 例,死亡率为 1/1000,硬膜外阻滞 76196 例,死亡 36 例,死亡率为 0.04/1000。国内任洪智等 (1992) 报道协和医院自 1977—1986 年 10 年中,麻醉手术期间发生心搏骤停者有 31 例,发生率为 1:957,其中与手术有关者 4 例,与麻醉有关者 21 例。孙大金 (1992) 分析上海市 11 所医院 1984—1988 年 5 年中,手术麻醉期间心搏骤停者有 38 例,发生率为 1:(3000~4000),复苏成功率 55%,死亡 15 例 (39%),经统计死亡数为 (1~1.5):10 000。四川大学华西医院麻醉科的麻醉死亡率 2000—2001 年 1/万,2002—2005 年 1/5 万,在 2006—2008 年大幅度下降至 1/20 万,接近发达国家的水平。

### (二) 麻醉伤害事件

麻醉死亡和麻醉并发症,多伴随术中伤害性事件的发生。资料最为完整的是美国 ASA 公布 1980—1997 年的调查资料。他们共搜集到麻醉相关的投诉案例 3791 例,其中死亡案例占 34%,神经损伤案例占 16%,脑损伤案例占 12%。其他包括气道创伤、情感障碍、头痛、脑卒中、眼睛损伤、气胸、新生儿伤害等。有 89% 的投诉案例术中曾发生导致危象和并发症的伤害事件 (damage events),以呼吸系统事件最多,占 28%,其次为仪器设备引起者,占 10%,第三位为循环系统事件,占 9%,因用错药物或药物剂量错误引起者占 3%。另有 11% 的麻醉死亡与并发症在术中没

有明显伤害事件。

1. 呼吸系统伤害事件 呼吸系统伤害事件是引起麻醉死亡和并发症的最主要原因。其中通气不足占 80%，气管导管误入食管占 8%，气管插管困难占 6%。其他原因如气道梗阻、支气管痉挛、误吸、气管导管意外脱出等则属于较少发生的呼吸系统伤害事件。

在这些呼吸系统伤害事件中，有 85% 导致死亡或永久性脑损害。其中通气不足和气管导管误入食管引起的伤害性事件中，90% 病人发生严重的脑损害或死亡；气管插管困难引起的伤害性事件中，56% 病人出现严重的脑损害或死亡；气管阻塞引起的伤害性事件中，89% 病人发生严重的脑损害或死亡；支气管痉挛引起的伤害性事件中，94% 病人发生严重的脑损害或死亡。

2. 神经损伤 在所有的投诉案例中，有 604 例为神经损伤，约占 16%。其中 58% 发生于全麻过程中，35% 发生于区域麻醉过程中。以尺神经损伤最常见，占有神经损伤的 1/3，损伤症状一般出现于术后 2d 内，好发于男性。神经损伤可能与体位有关，没有明显证据表明这些神经损伤与外科手术之间有关系。

3. 蛛网膜下隙阻滞期间心搏骤停 在蛛网膜下隙阻滞过程中发生心搏骤停是导致年轻人死亡和严重伤害的重要原因之一。在最初的 900 例投诉中，有 14 例为这种情况。均为年轻病人（ $36 \pm 15$  岁），身体健康 [美国麻醉医师协会 (ASA) 标准 I 级 8 例，II 级 6 例]。其中 9 例为择期手术，5 例为急诊手术。手术部位包括盆腔手术 8 例、下腹部手术 2 例、直肠手术 2 例、下肢手术 2 例。麻醉中监测项目包括血压、心电图 (ECG) 和胸部听诊。有 7 例病人在发生心搏骤停时因应用了镇静药物无口头应答反应，另 5 例病人在心搏骤停时仍有口头应答反应。无口头应答反应的病人所应用的阿片药物和镇静药物的剂量均在正常范围内。

年轻人因蛛网膜下隙阻滞期间心搏骤停引起严重后果者，常常与处理不及时有关。首先，麻醉科医师不相信血压会突然变得这么低，因此，首先进行的处理是重新测量血压，而不是给药抢救。而在确定血压测不到的时候，再给予麻黄碱和阿托品，这些药物已很难再进入循

环发挥作用。由于大多数病人应用了镇静药物，脑缺血的症状常常被掩盖。另一个主要原因是在交感神经活性被脊髓麻醉阻断的情况下，虽进行积极心脏按压，但重要脏器如心脏和脑仍得不到良好的血供。

最初认为病人心搏骤停的原因可能是过度镇静使通气不足而引起的缺氧。但是，由于近半数的病人在心搏骤停前仍有口头应答反应，且多数病人一直接受鼻导管吸氧，因此，缺氧不应该是这些病人心搏骤停的主要原因。大多数病人得到了良好复苏，预后良好，也不像是因为缺氧。后来用  $SpO_2$  监测也发现，在发生心搏骤停时，病人氧饱和度并不低。因此，分析心搏骤停的最可能的原因是神经反射。由于高位交感神经被阻滞，迷走神经的活动占优势，出现骤然低血压和心动过缓，进一步发生心搏骤停。

通过对这些案例的分析得到的教训是，健康年轻病人脊髓麻醉时有发生心搏骤停或严重的心动过缓的可能性。在脊髓麻醉平面过高或心率低于 60/min 的情况下，应给予解迷走神经药物，以防止出现心动过缓和心搏骤停。若传统剂量阿托品和麻黄碱无效，应该尽快给予肾上腺素。如果发生了心搏骤停，应该给予全复苏剂量的肾上腺素，以逆转交感阻滞，使脑和心脏得到直接灌注。

4. 产科麻醉死亡和并发症 在 3791 例投诉中，469 例涉及产科麻醉，其中新生儿脑损害和产妇死亡为最多投诉案例，各占 19%。引起产妇死亡的最常见伤害事件是通气不足、气管插管困难、误吸、气管导管误入食管。

在这些投诉中，产科麻醉后头痛（14% 产科投诉）远高于非产科麻醉（1% 非产科投诉）。其他如术中疼痛、背痛、情感障碍等也是产科麻醉最常见的投诉。

某些伤害事件及其导致的不良后果在某些麻醉技术下更常见。如产妇死亡和呼吸系统相关的伤害事件更常见于全麻，而术后头痛、神经损伤、术中头痛、背痛更多见于区域麻醉时。有些并发症如新生儿死亡、新生儿脑损害与麻醉方式关系不密切。