

# 现代实用临床麻醉学

总主编 陈庆国



西安交通大学出版社  
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

# 现代实用临床麻醉学

总主编 陈庆国



西安交通大学出版社  
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

---

图书在版编目 (CIP) 数据

现代实用临床麻醉学/陈庆国等编著. —西安:  
西安交通大学出版社, 2015. 7

ISBN 978-7-5605-7598-8

I. ①现… II. ①陈… III. ①麻醉学 IV. ①R614

中国版本图书馆CIP数据核字 (2015) 第154498号

---

书 名 现代实用临床麻醉学

总 主 编 陈庆国

责任编辑 秦金霞

---

出版发行 西安交通大学出版社  
(西安市兴庆南路10号 邮政编码710049)

网 址 <http://www.xjtupress.com>

电 话 (029) 82668805 82668502 (医学分社)  
(029) 82668315 (总编办)

传 真 (029) 82668280

印 刷 山东天马旅游印务有限公司

---

开 本 880mm×1230mm 1/16 印张 31.25 字数 1000千字

版次印次 2015年7月第1版 2015年7月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5605-7598-8/R·932

定 价 198.00元

---

读者购书、书店填货、如发现印装质量问题, 请通过以下方式联系、调换。

订购热线: (029) 82668805

读者信箱: [medpress@126.com](mailto:medpress@126.com)

版权所有 侵权必究

# 编 委 会

总主编 陈庆国

主 编 陈庆国 冯 春 王国俊 许 强  
崔允巍 姚 晓 龙 浩

副主编 李 茜 刘红燕 孙忠锋 李凤鸣  
袁新军 曹鸣洋 陈 磊 刘金鹏  
高广文

## 编 委 (按姓氏笔画排序)

王 民 (河北省保定市第三医院)  
王国俊 (甘肃省武威市凉州医院)  
龙 浩 (新疆医科大学第六附属医院)  
冯 春 (湖北省武汉市妇女儿童医疗保健中心)  
任培银 (甘肃省酒泉市人民医院)  
刘红燕 (山东省济南市第三人民医院)  
刘金鹏 (河北省沧州和平医院)  
许 强 (山东省潍坊市妇幼保健院)  
孙忠锋 (山东省威海市经济技术开发区医院)  
李 茜 (山东省济南市口腔医院)  
李凤鸣 (四川省内江市妇幼保健院)  
李文娟 (河北省衡水市第二人民医院)  
陈 磊 (河北大学附属医院)  
陈庆国 (河北省衡水市第四人民医院)  
姚 晓 (湖北省洪湖市中医医院)  
袁新军 (甘肃省高台县人民医院)  
高广文 (河北省滦平县中医院)  
崔允巍 (河北省衡水市妇幼保健院)  
曹鸣洋 (河南省新郑市中医院)



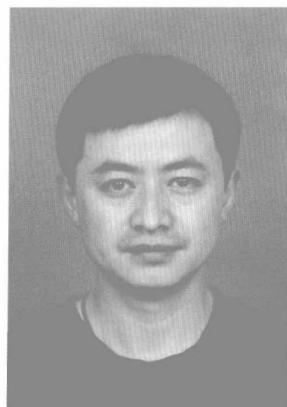
## 陈 健 军

1962年12月出生，毕业于承德医学院临床医学专业，现任河北省衡水市第四人民医院麻醉科主任，河北省医师学会麻醉医师分会委员，河北省抗癌协会麻醉与镇痛专业委员会委员，衡水市麻醉学会副主任委员，衡水市麻醉与质控中心副主任。

从事临床麻醉近30年，在临床麻醉、疼痛治疗危重病人的抢救等方面积累了丰富的临床经验，尤其擅长疑难危重病人的麻醉及管理，困难气道的处理。主持并开展了多种新技术新项目，近年在《河北医科大学学报》《华北煤炭医学院学报》《中国医刊》等杂志发表了多篇学术论文，完成市级科研成果4项。

## 冯 春

男，硕士，主任医师，麻醉科主任助理，任中华医学会疼痛学分会第五届委员会麻醉与疼痛学组组长。从事麻醉专业25年，对小儿麻醉、妇产科麻醉、分娩镇痛以及慢性疼痛治疗有较深的造诣。参编的《中西医疼痛治疗学》和参与的四项科研项目分别获得了二项武汉市科技进步贰等奖、一项市级三等奖和二项武汉市科学技术成果；主持开发了两个专利项目和三项科研课题，分别获得了一项湖北省科技计划自然科学基金和一项市级科研项目基金。发表论文十余篇。



## 王 国 俊

男，1974年07月出生。大学本科学历。麻醉科主治医师。现在甘肃省武威市凉州医院工作。

从事临床麻醉工作十余年，熟知麻醉学现代理论知识，具备外科手术常见危重症的处理和预防、发现和处理麻醉并发症的能力。主持完成一项科研课题《探讨和优化不同麻醉方法用于初孕妇无痛人流在基层医院的临床研究》，已通过科技成果鉴定，达到国内同类研究的先进水平。



# 前 言

随着经济的不断发展,带动了我們各个行业的前进。在市场经济的影响之下,各行各业都面临着严峻的竞争形势,正是因为这一点,人们越来越认识到了只有不断的改革创新,提高工作的效率,运用先进的科学手段,提高自身的综合竞争力,才能更好的立足于当今的社会。在我们的医学领域也有明显的体现,我们所熟知的麻醉在手术的过程中有着不可替代的作用,随着医学的不断进步,如何更安全的运用这项工作,怎么能够最大限度的降低风险,怎么能够更加的规范化,这都是我们所要研究的。本书对麻醉学的基础知识、临床应用、最新进展做了详细阐述,希望能对广大读者有所帮助。

全书共分七章,包括围术期麻醉用药、临床监测技术、临床麻醉、专科手术麻醉、危重疑难患者的麻醉、心肺脑复苏、疼痛治疗等内容。本书内容新颖、语言精练,对从事临床麻醉实践的同行有着重要的参考价值。本书不仅可以作为麻醉专业人士的参考读物,也有助于相关学科的住院医师、研究生、进修医师提高临床水平。

由于时间仓促、水平有限,难免疏漏及不当之处,恳请广大读者批评指正。

《现代实用临床麻醉学》编委会

2015年3月

# 目 录

第一章 围术期麻醉用药	(1)
第一节 麻醉用药总则	(1)
第二节 局部麻醉药	(2)
第三节 全身麻醉药	(5)
第四节 升压药	(12)
第五节 扩张血管药	(14)
第六节 麻醉性镇痛药与拮抗药	(16)
第七节 肌肉松弛药	(19)
第八节 丁酰苯类药	(22)
第二章 临床监测技术	(23)
第一节 呼吸功能监测	(23)
第二节 循环功能监测	(28)
第三节 血气分析	(43)
第四节 体温检测	(52)
第五节 出、凝血监测	(57)
第六节 神经肌肉传递功能监测	(59)
第七节 麻醉气体浓度监测	(72)
第三章 临床麻醉	(75)
第一节 麻醉前病情评估与准备	(75)
第二节 麻醉前用药	(101)
第三节 麻醉机	(103)
第四节 气管及支气管内插管术	(121)
第五节 全身麻醉	(159)
第六节 肌肉松弛药的临床应用	(187)
第七节 麻醉意外和并发症	(192)
第八节 局部麻醉及常用神经阻滞	(210)
第九节 椎管内麻醉	(236)
第十节 控制性降压	(249)
第十一节 低温麻醉	(252)
第四章 专科手术麻醉	(258)
第一节 胸科手术麻醉	(258)
第二节 神经外科手术麻醉	(272)
第三节 眼科手术麻醉	(283)
第四节 耳鼻喉科手术麻醉	(286)

第五节	口腔颌面外科手术麻醉·····	(292)
第六节	颈部、胸壁手术麻醉·····	(293)
第七节	腹腔手术麻醉·····	(295)
第八节	泌尿系手术麻醉·····	(305)
第九节	骨科手术麻醉·····	(315)
第十节	烧伤患者麻醉·····	(353)
第十一节	妇科手术的麻醉·····	(355)
第十二节	产科手术的麻醉·····	(357)
第十三节	分娩镇痛法·····	(372)
<b>第五章</b>	<b>危重疑难患者的麻醉·····</b>	<b>(375)</b>
第一节	急症手术的麻醉·····	(375)
第二节	小儿麻醉·····	(377)
第三节	老年患者麻醉·····	(393)
第四节	诊断学检查的麻醉·····	(398)
第五节	门诊手术患者的麻醉·····	(401)
第六节	休克患者的麻醉·····	(402)
第七节	创伤患者的麻醉·····	(409)
第八节	高热患者的麻醉·····	(416)
第九节	水、电解质、酸碱平衡失调患者的麻醉·····	(417)
第十节	癫痫患者的麻醉·····	(419)
第十一节	呼吸系疾病患者的麻醉·····	(420)
第十二节	高血压患者的麻醉·····	(424)
第十三节	充血性心力衰竭患者的麻醉·····	(429)
第十四节	心脏病患者非心脏手术的麻醉·····	(433)
第十五节	肝功能障碍患者的麻醉·····	(439)
第十六节	糖尿病患者的麻醉·····	(441)
第十七节	血液病患者的麻醉·····	(444)
第十八节	内分泌疾病患者的麻醉·····	(445)
第十九节	器官移植的麻醉·····	(455)
第二十节	麻醉恢复室·····	(460)
<b>第六章</b>	<b>心肺脑复苏·····</b>	<b>(464)</b>
第一节	心脏骤停·····	(464)
第二节	国际心肺脑复苏指南·····	(466)
<b>第七章</b>	<b>疼痛治疗·····</b>	<b>(473)</b>
第一节	术后镇痛治疗·····	(473)
第二节	癌性疼痛治疗·····	(478)
<b>参考文献</b>	<b>·····</b>	<b>(490)</b>



# 第一章 围术期麻醉用药

## 第一节 麻醉用药总则

### 一、合理用药

麻醉或治疗用药必须掌握“合理用药”原则,即必须根据药理特性进行“对症用药”和“因人施治”,以期获得最佳的麻醉或治疗效果和最大的安全性。

制订麻醉或药物治疗方案,既要选择最佳的药物,也要选定制剂、给药途径、用药剂量、给药间隔时间和疗程,还必须观察用药后的反应。有条件时还需进行血药浓度监测,以随时指导调整用药方案。

### 二、麻醉或治疗药物的选择原则

- (1)充分发挥药物的麻醉或治疗作用,尽量避免药物不良反应。
- (2)联合用药时,应注意药物之间的相互作用,对机体有利者用之;对机体不利者应尽量避免。
- (3)严格掌握药物本身存在的适应证、禁忌证与不良反应。

### 三、剂量的掌握原则

- (1)正常成人的剂量一般无大的差别。对小儿、老人及危重患者用药则需区别对待。
- (2)小儿剂量一般应按体重计算,但有些麻醉药物对于婴幼儿可能特别敏感,故需根据特殊要求调整剂量,不应常规用药。
- (3)老人 65 岁以上者,约 75% 存在自然生理衰老现象,往往不能很好耐受麻醉药物,故剂量必须偏小,一般至少减 1/3,甚至 1/2,以策安全。
- (4)病情和病理因素是决定剂量的重点考虑因素,例如休克刚纠正的患者硬膜外麻醉的局麻药剂量必须减小 1/3~1/2;甲状腺机能亢进患者必须避免用肾上腺素以防诱发甲亢危象。

### 四、给药途径

- (1)口服:简单、易行,但其吸收速度较慢,用药效果也不一致,一般不适用于麻醉、昏迷、抽搐、呕吐、婴幼儿和精神病患者。
- (2)注射:可迅速达到有效血药浓度,静脉注射尤其如此,更适用于急症、危重患者,但剂量需减少。
- (3)直肠:吸收过程不受肝首过效应影响,但需要一定的技术条件,一般仅适用于婴幼儿。
- (4)吸入:适用于挥发性液体或气体麻醉药,需要专门设备和技术。某些治疗药物可雾化成微粒固体或液体,经呼吸道吸入,其效果的发挥也很迅速。
- (5)局部黏膜表面用药:如局麻药滴眼、喷喉及气管、敷伤口、搽皮肤等,发挥药物的局部效应。

### 五、给药间隔时间

根据药代学规律,按药物半衰期为给药间隔时间,以恒速恒量给药,一般经过 5~6 个半衰期后,即可达到稳态血药浓度水平。为维持一定的麻醉深度,或需减浅麻醉深度,可通过调节给药剂量和给药间隔时间来保持或降低此种稳态血药浓度。一般缩短给药间隔时间可增高血药浓度;延长间隔时间,可降低血药浓度。

### 六、血药浓度监测

患者对麻醉药物常存在个体差异或敏感性不同,在制订与实施给药方案后,还必须严密观察麻醉或治

疗效果,及其毒副反应,特别对病情危重,或安全范围较小的药物,以及长时间用药时,需定时监测血药浓度,然后按照药代学规律,调整原订的给药方案。

(陈庆国)

## 第二节 局部麻醉药

根据化学结构不同,局麻药可分两大类:①酯类局麻药,具有亲酯疏水特性,常用的有普鲁卡因、地卡因、氯普鲁卡因。②酰胺类局麻药,具有亲水疏酯特性,常用的有利多卡因、布比卡因、罗哌卡因。

### 一、普鲁卡因

普鲁卡因为人工合成的短效酯类局麻药。

#### 1. 作用特点

(1)麻醉强度较低,作用时效较短。注入组织后1~3 min出现麻醉作用,一般维持45~60 min,镇痛作用往往突然消失,于短时间内由无痛转为剧痛。

(2)穿透黏膜能力很弱,不能产生表面麻醉作用。

(3)普鲁卡因静脉用药,有中枢性镇静和镇痛作用,表现嗜睡和痛阈增高,但必须在全麻药静脉诱导的基础上,才允许静脉用药以产生全身麻醉的维持作用。以普鲁卡因1 mg/(kg·min)的速度静脉滴注30 min,可使普鲁卡因达到稳态血药浓度水平。

(4)有奎尼丁样抗心律失常作用,但因中枢神经系统毒性和生物转化过快,不适于作为抗心律失常药。

#### 2. 临床应用

普鲁卡因的浓度越高,被吸收的速度越快,毒性越大。因此,临床上应采用其最低有效浓度。此外,浓度越高(如神经阻滞超过5%,脊髓麻醉超过10%),可引起局部神经损伤而并发神经炎、神经坏死,术后表现感觉迟钝和肢体无力,甚至瘫痪。

(1)局部浸润麻醉:0.25%~1.0%溶液均可;神经阻滞麻醉可用1.5%~2.0%溶液,一次最大量为1 g。

(2)蛛网膜下隙阻滞麻醉:3%~5%溶液,一般剂量为150 mg,起效时间1~5 min;作用时效45~60 min。

(3)静脉复合麻醉:1%溶液静脉持续滴注,但必须首先在其他全麻药诱导抑制大脑皮层以后,才允许静脉滴注,绝对禁止在清醒状态下直接静脉用药。总用量一般不受限制。

(4)一般不用于表面麻醉或硬膜外阻滞麻醉,因其麻醉效能很差。

### 二、地卡因

地卡因(丁卡因)为酯类长效局麻药,麻醉强度大,为普鲁卡因的16倍,麻醉维持时间长,但起效慢,穿透性强,表面麻醉效果好,与神经组织结合迅速、牢固。

#### 1. 作用特点

(1)对周围神经细胞的作用与普鲁卡因相同;对中枢产生明显抑制,严禁静脉用药。

(2)抑制心肌收缩力强,心脏毒性大,严重时引起泵功能衰竭、室颤或心搏停止。

(3)对血管平滑肌产生直接松弛作用。

(4)在体内主要由血浆胆碱酯酶水解,速度较慢;部分地卡因经胆管排至肠道,再被吸收至血液而进行水解,代谢产物经尿排出。

#### 2. 临床应用

(1)表面麻醉:眼,0.5%~1%溶液滴眼;鼻、咽喉、气管,1%~2%溶液喷雾;尿道,0.1%~0.5%溶液,尿道灌注。表麻一次最大量成人不超过40~60 mg,潜伏期1~3 min,维持1 h。

(2)神经阻滞麻醉:常用0.15%~0.3%溶液,一次最大量成人50~75 mg,潜伏期15 min,维持

2~5 h。如果配制成 0.2% 地卡因、1% 利多卡因混合液,起效加快,毒性反应率下降,而时效仍保持较长。

(3)蛛网膜下隙阻滞麻醉:常用 0.3%~0.5% 溶液,成人用量为 7~12 mg,潜伏期 15 min,维持 1.5~2 h。

(4)硬膜外阻滞麻醉:常用 0.25%~0.3% 溶液,成人一次最大量 75~90 mg,潜伏期 15~20 min,维持 1.5~3 h。

(5)禁用于局部浸润麻醉、静脉注射或静脉滴注。

### 三、氯普鲁卡因

氯普鲁卡因与普鲁卡因相似。在血内水解速度较普鲁卡因快 4 倍,因此毒性低,起效快,只需 6~12 min,维持 30~60 min。盐酸氯普鲁卡因不适于表面麻醉。1% 溶液用于局部浸润麻醉,一次最大剂量 800~1 000 mg,加用肾上腺素后时效可达 70~80 min。2%~3% 溶液适用于硬膜外阻滞或其他神经阻滞,具有代谢快、胎儿和新生儿血内浓度低的优点,适用于产科麻醉。特别注意的是,氯普鲁卡因溶液的 pH 为 3.3,若不慎将大量的氯普鲁卡因注入蛛网膜下隙,有可能引起严重的神经并发症。

### 四、利多卡因

利多卡因为酰胺类中效局麻药,水溶液性能稳定,耐高压灭菌,可较长时间贮存。

#### 1. 作用特点

(1)麻醉效能强,起效快,扩散渗透性强。

(2)经吸收入血或静脉给药,有明显的中枢抑制作用。血药浓度较低时表现镇静、思睡,痛阈提高,并抑制咳嗽反射。

(3)在全麻药静脉诱导的基础上,允许静脉滴注利多卡因以施行全身维持麻醉,但血药浓度超过 5 mg/mL 时可出现中毒症状,甚至惊厥。

(4)具有迅速而可靠的抗室性心律失常功效,治疗剂量时对房室传导和心肌收缩性无明显影响,但血药浓度高时可引起心脏传导速度减慢,出现房室传导阻滞和心肌收缩力减弱,心排血量下降。

#### 2. 临床应用

(1)表面麻醉:4% 溶液(幼儿用 2% 溶液)喷雾口、咽喉、气管内黏膜,一次最大量 200 mg,起效时间为 5 min,维持 15~30 min。

(2)局部浸润麻醉:0.5%~1.0% 溶液,成人一次最大量 200 mg。

(3)神经阻滞麻醉:1%~2.0% 溶液,成人一次最大量 350~400 mg。

(4)硬膜外阻滞麻醉:1.5%~2.0% 溶液,成人一次最大量 400 mg,起效时间 5 min,作用高峰时间 15~20 min,运动神经麻痹时间 45~60 min,完全消退时间 90~120 min。利多卡因中加用 1:20 万肾上腺素,可延长作用持续时间。

(5)治疗室性心律失常:2% 溶液 1~2 mg/kg 单次静脉缓慢注射;或先给负荷量 1~2 mg/kg 静脉缓慢注射,再继以 45~50 mg/min 静脉持续滴注。原有室内传导阻滞者慎用;完全性房室传导阻滞者禁用。

### 五、布比卡因

布比卡因为酰胺类长效局麻药,水溶液稳定,耐重复高压灭菌。

#### 1. 作用特点

(1)麻醉效能强,起效时间较长,作用持续时间也长。

(2)对感觉、运动神经的阻滞效果与药物浓度有关:①0.125%~0.25% 溶液,仅阻滞感觉神经,无运动神经阻滞功效。②0.5%~0.75% 溶液,运动神经阻滞效果良好。

(3)其毒性与地卡因相似,过量或误注血管可引起严重毒性反应,引起循环衰竭和惊厥,以心脏毒性症状出现较早,其循环衰竭和严重室性心律失常症状往往与惊厥同时或先后出现,复苏较困难。因此,必须严格掌握用药剂量,成人一次或 4 h 内用量不能超过 150 mg;使用较高浓度时,溶液中宜加用 1:20 万肾上腺素,可减缓吸收速度。

## 2. 临床应用

(1)禁用作局部浸润麻醉。

(2)神经阻滞麻醉:0.25%~0.5%溶液,一次最大量 200 mg。

(3)硬膜外阻滞麻醉:0.5%~0.75%溶液。0.75%溶液的肌松效果较好。起效时间 5~7 min,作用高峰时间 15~25 min,持续时间 3~5 h。

(4)蛛网膜下隙阻滞麻醉:可用轻比重(0.125%~0.25%)、等比重(0.5%~0.75%)或重比重(0.5%~0.75%加 10%葡萄糖液)溶液;剂量 10~15 mg,不超过 20 mg,起效时间 3~5 min,持续时间 3~4 h,下肢可达 5~6 h。

(5)术后镇痛或分娩镇痛:0.125%~0.25%溶液硬膜外腔注射,现多采用 PCEA。

## 六、罗哌卡因

### 1. 作用特点

罗哌卡因是一种新型长效酰胺类局麻药。可能通过升高神经动作电位的阈值,延缓神经冲动的扩布,降低动作电位升高的速度,发挥阻断神经冲动的产生和传导的作用。麻醉作用的产生与神经纤维的轴径、髓鞘形成和传导速度有关。罗哌卡因脂溶性大于利多卡因小于布比卡因,神经阻滞效能大于利多卡因小于布比卡因,对心脏兴奋和传导抑制弱于布比卡因。利多卡因、布比卡因和罗哌卡因致惊厥量之比为 5:1:2;致死量之比约为 9:1:2。临床上 1%罗哌卡因与 0.75%布比卡因在起效时间和运动神经阻滞的时效没有显著差异。

### 2. 临床应用

(1)外科手术麻醉:神经阻滞麻醉和硬膜外麻醉(包括剖宫产术硬膜外麻醉);局部浸润麻醉。常用浓度为 0.5%~1.0%。

(2)急性疼痛控制:用于术后或分娩镇痛,可采用持续硬膜外输注,也可间歇性用药。常用浓度为 0.2%~0.5%。

### 3. 禁忌证

(1)对酰胺类局麻药过敏者禁用。

(2)严重肝病患者慎用。

(3)低血压和心动过缓患者慎用。

(4)慢性肾功能不全伴有酸中毒及低血浆蛋白患者慎用。

(5)年老或伴其他严重疾病需施用区域麻醉的患者,在施行麻醉前应尽力改善患者状况,并适当调整剂量。

## 七、局麻药不良反应

### 1. 中毒反应

单位时间内血液中局麻药浓度超过机体耐受阈值时,可出现一系列严重的全身症状,即为局麻药中毒反应。

(1)临床表现:①兴奋型,突然表现精神紧张、多语、定向力障碍;呼吸急促;心率增快、血压升高;肌肉震颤,可发展为阵发性抽搐;因持续强烈抽搐可导致缺氧而呼吸心跳骤停。②抑制型,多发生于老年、体弱患者(因局麻药耐受阈值低),或局麻药误入血管而引起,表现嗜睡或神志消失,呼吸浅慢或暂停,脉搏徐缓,血压下降。也可突发呼吸循环骤停。此型较少见,但易被误诊。

(2)诱因:单位时间内用药量过大,或意外误注血管内,是局麻药中毒的主要诱因,但也与下列因素有密切关系:①局麻药的强度越大,毒性越大,惊厥症状的出现越早。②在血管丰富部位用药,与血管稀少部位用药,两者的血药浓度差异很大,中毒反应率差异很大。③局麻药中加用低浓度肾上腺素,吸收入血的速度明显减缓,中毒反应率降低。但肾上腺素用量过大或吸收过快,同样会出现与局麻药毒性反应难以鉴别的“肾上腺素反应”。因此,强调肾上腺素浓度不超过 1:200 000。④血 pH 值下降,或 PaCO<sub>2</sub> 上升,血液趋于酸性,致惊厥阈值降低,较易发生惊厥。⑤患者机体状态差、肝功能衰竭、心衰或维生素 C 缺乏等,可

影响局麻药的分布和代谢,局麻药的毒性反应发生率增高。

(3)预防:①选用最低有效浓度局麻药,减少用药总量。②严防血管内误注,注药前常规作抽吸试验。③局麻药加用适量肾上腺素以延缓吸收速度,降低单位时间内血药浓度的骤升。④长效和短效局麻药混合使用时,局麻药毒性反应率可显著降低。⑤术前药常规使用安定类或巴比妥类药物,可提高局麻药致惊厥阈值,预防毒性反应。⑥纠正患者的全身状况,局麻药毒性反应率可减少。

(4)治疗:①警惕局麻药毒性反应,及时发现,尽早处理,多能治愈。出现毒性反应早期症状(兴奋、多语)时,首先立即停止用药,保证呼吸道通畅,面罩吸入高浓度氧,一般在纠正低氧状态后,往往可得到迅速缓解。②出现惊厥时,不可慌张,首先用面罩人工呼吸;同时静脉注射硫喷妥钠 $1\sim 2\text{ mg/kg}$ 或安定 $0.1\sim 0.2\text{ mg/kg}$ ,一般均可有效制止惊厥,然后继续维持氧治疗。如不能控制,可在给予硫喷妥钠基础上静脉注射琥珀胆碱,行气管插管控制呼吸。③并存循环抑制者,应加快静脉输液,并适当应用麻黄碱、多巴胺等药物以维持循环稳定。

## 2. 高敏反应

个别患者对局麻药的耐受力特低,仅使用小剂量即出现严重中毒反应,称为“高敏反应”,事先一般很难预测,表现急剧,常突发晕厥、呼吸抑制和循环衰竭。其发生常与患者病理生理状况如高热、脱水和酸中毒等有关。掌握最小用药量,采用最小有效浓度药液,高敏反应发生率可降低。

## 3. 特异质反应

使用极微量局麻药即出现严重毒性反应,表现循环衰竭、心跳停止,虽极为罕见,但确实存在,往往在首次用药时即可发生,并非变态反应(过敏),因不存在致敏过程。此为特异质反应。

## 4. 类过敏反应

(1)患者曾用过某种局麻药,并无不良反应,而于再次使用该局麻药时,却出现“过敏”样体征,轻者表现皮肤红斑疹或荨麻疹,重者出现血管神经性水肿,如呼吸道黏膜水肿、支气管痉挛、呼吸困难,甚至肺水肿和血压下降。此类反应称为“类过敏反应”,可能与局麻药直接促进肥大细胞和嗜碱粒细胞释放组胺有关。

(2)一旦发生,按毒性反应处理,并尽早使用大剂量激素和抗组胺类药。

(3)由于局麻药都为化学制品,其成分中既不含抗原,也无半抗原,故无法在体内构成“抗原抗体变态反应”,因此真正的局麻药“过敏”反应可能不存在,而临床上往往将较为常见的局麻药毒性反应或“肾上腺素反应”,错误地诊断为局麻药“过敏”反应。

(4)如果患者对酯类局麻药过敏,应换用罕见过敏反应酰胺类局麻药。

(陈庆国)

## 第三节 全身麻醉药

### 一、吸入麻醉药

#### 1. 恩氟烷

恩氟烷为无色透明挥发性液体,味略芳香,分子量 $184.5$ ;沸点 $56.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。一般不燃烧、爆炸。血/气分配系数 $1.91$ ;脑/气分配系数 $1.45$ 。麻醉有效浓度:诱导期 $2\%\sim 5\%$ ;维持期 $1.5\%\sim 3.0\%$ 。MAC在吸 $\text{O}_2$ 时 $1.68\text{ vol}\%$ ;吸 $\text{N}_2\text{O}$ 时 $0.57\text{ vol}\%$ 。动脉有效血药浓度为 $100\sim 250\text{ mg/L}$ 。

(1)药理特性:①麻醉效能高,诱导和苏醒都较快。②对中枢神经系统的抑制与剂量相关。吸入较高浓度( $3\%\sim 3.5\%$ )时,脑电图可见惊厥性棘波,有时伴面颈、四肢肌肉阵挛性抽搐,此为麻醉过深的特征;过度通气导致 $\text{PaCO}_2$ 降低时更易出现,但发作较短暂。在保持血压不变的情况下,脑血管扩张,脑血流量增加,颅内压增高,但耗氧量减少。若血压过低,则脑血流量减少。③镇痛良好,肌松满意。与非去极化肌松药有协同作用,肌松药剂量可显著减少。停吸后,其肌松作用迅速消失,故用于重症肌无力患者有突出

的优点。④对循环系统产生抑制,其程度与吸入浓度有关。吸入高浓度时,直接抑制心肌,同时扩张外周血管,可致血压下降,其下降程度与麻醉深度呈平行关系。利用此点可作为判断恩氟烷麻醉深浅的标志。心率通常增快,但很少引起心律失常。恩氟烷不增加心肌对儿茶酚胺的敏感性,故适用于嗜铬细胞瘤患者,麻醉中也可并用低浓度肾上腺素。⑤对呼吸道无明显刺激,不增加气道分泌,可扩张支气管。对呼吸中枢的抑制较其他吸入全麻药为强。⑥抑制胃肠道蠕动和腺体分泌,但麻醉后恶心、呕吐少。⑦对子宫平滑肌有一定的抑制作用,深麻醉使分娩期或剖宫产的出血增加。⑧降低眼压,适用于眼科手术。⑨对皮质醇、胰岛素、ACTH、ADH及血糖均无影响,适用于糖尿病患者。

(2)禁忌证:癫痫、颅内高压患者不宜使用。

(3)不良反应:①深麻醉抑制呼吸循环功能,故应控制吸入浓度,谨防麻醉过深。②惊厥,需避免深麻醉,不宜过度通气,以防 $\text{PaCO}_2$ 下降。③肝损害,目前的看法尚不一致,发生率很低,不超过 $1/25\ 000$ ,其诱因不明。④肾损害,恩氟烷可轻度抑制肾功能,但多于停药2 h内迅速恢复。对于原有肾疾病的患者可能致血清氟化物升高,出现暂时性肾功能损害,甚至无尿。因此,对严重肾功能不全者以不用恩氟烷为妥。

## 2. 异氟烷

异氟烷为无色透明挥发性液体,分子量184.5;沸点 $48.5^\circ\text{C}$ ;微有刺激味;化学性质非常稳定,不燃烧、不爆炸,理化性质接近理想。血气分配系数1.4(属最低的一种,故麻醉深度容易调节);脑/气分配系数2.6。麻醉有效浓度:诱导期 $1\%\sim 4\%$ ;维持期 $0.8\%\sim 2\%$ 。MAC在吸 $\text{O}_2$ 时为 $1.15\%$ ;吸 $70\%\text{N}_2\text{O}$ 时为 $0.5\%$ 。动脉有效血浓度为 $100\sim 300\text{ mg/L}$ 。

(1)药理特性:基本与恩氟烷者相似,不同点有10个方面。①在任何麻醉深度时,其抑制迷走活性的作用均强于抑制交感活性。②异氟烷对中枢神经系统的抑制也与吸入浓度相关,但深麻醉或低 $\text{PaCO}_2$ 时不出现惊厥型脑电活动和肢体抽搐,故可用于癫痫患者。③肌松效果良好,单独使用即可达到气管插管及手术所需的肌松程度;明显增强非去极化肌松药的作用,一般仅需常用量的 $1/3$ 即足。异氟烷增肌肉血流量,加快肌松药的消除,从而使术后呼吸麻痹、通气不足的危险性显著减少。异氟烷对重症肌无力患者极为适用,也适用于肝、肾功能不全患者,不致引起肌松药消除缓慢。④一般不引起颅内压增高,即使增高也属短暂且轻微,同时可利用过度通气降低 $\text{PaCO}_2$ 以控制颅内高压,故可慎用于颅内压增高的患者。⑤对循环系统的抑制较氟烷或恩氟烷者弱,对心肌抑制也轻。虽可使每搏量减少,血压下降,但心率增快,在 $1\sim 2\text{MAC}$ 时心排血量无明显减少。血压下降主要系外周血管阻力下降所致,这与其他氟化全麻药不同。由于心排血量无明显减少,重要脏器灌注量仍得以保证。所以可利用较深异氟烷麻醉以施行短时间控制性降压,适用于某些手术操作的需要。异氟烷降低冠脉阻力,不减少甚至增加冠脉血流量。异氟烷不诱发心律失常,不增加心肌对儿茶酚胺的敏感性,故术中可并用肾上腺素。⑥异氟烷具有很大的心血管系安全性,其心脏麻醉指数(心脏衰竭时的麻醉浓度/麻醉所需的浓度)为5.7,大于恩氟烷(3.3)和氟烷(3.0)。⑦异氟烷对呼吸的抑制比恩氟烷轻,比氟烷重。在 $1\text{MAC}$ 时,对 $\text{CO}_2$ 诱发的通气增强反应减弱 $50\%\sim 70\%$ ;在 $2\text{MAC}$ 时则不产生 $\text{CO}_2$ 通气反应,致呼吸停止。异氟烷对缺氧诱发的抑制反应更强, $0.1\text{MAC}$ 时即抑制 $50\%\sim 70\%$ , $1\text{MAC}$ 时不产生反应。异氟烷可使已收缩的支气管扩张,适用于慢性阻塞性肺疾病和支气管哮喘患者,术后肺部并发症也减少。⑧对肝、肾功能影响轻微,与异氟烷排泄迅速、代谢程度低、能较好维护肾血流有关。⑨浅麻醉时对子宫平滑肌的影响不大,深麻醉时则仍有抑制。⑩异氟烷不升高血糖,适用于糖尿病患者。

(2)临床应用:异氟烷适用于其他全麻药不适用的疾病,如重症心脏病、癫痫、颅内高压、重症肌无力、嗜铬细胞瘤、糖尿病、支气管哮喘等。此外,异氟烷可施行短时间控制性降压。其禁忌证目前尚不明确。

(3)不良反应:较少且轻。对呼吸道有一定的刺激性。苏醒期偶可出现寒战。深麻醉时产科手术出血增多。

## 3. 七氟烷

七氟烷为无色透明挥发性液体,分子量200.05,沸点 $58.5^\circ\text{C}$ ;临床使用浓度不燃不爆。在室温下可长时间保存;与碱石灰接触产生有毒物质,为其最大的缺点,故只适用于半开放系统装置;血/气分配系数



为 0.5 g, 低于其他含氟全麻药, 故诱导、苏醒均迅速, 且平稳, 麻醉深度易于调节且麻醉后恶心呕吐较少。临床常用 1~1.5 vol%。药理特性如下。

- (1) 七氟烷不增加脑血流量, 脑耗氧量下降, 不引起颅内压增高, 适用于颅脑外科手术。
- (2) 有一定的肌松作用。
- (3) 对循环影响轻微, 不增高心肌对儿茶酚胺的敏感性, 不易引起心律失常。
- (4) 对呼吸道无刺激, 不增加分泌物, 不引起支气管痉挛。
- (5) 对肾脏影响轻, 适用于肾功能差的患者。
- (6) 有关七氟烷对肝脏的影响, 犹待深入研究做出评价。

#### 4. 氧化亚氮

氧化亚氮(笑气)在 50 个大气压下呈液体状态, 贮存于高压钢筒, 性能稳定, 使用前需经减压变为气态后吸入, 气体略甜味。化学性稳定, 与碱石灰、橡胶、金属均不起反应。分子量 44, 沸点  $-89^{\circ}\text{C}$ , 微甜无刺激味; 血/气分配系数 0.47, 为吸入全麻药中最小者; 脑/气分配系数 1.06。麻醉有效浓度: 诱导期 70%, 维持期 60%, 但必须与 30%~40% 氧气同时吸入。动脉有效血药浓度: 400~600 mg/L。

(1) 药理特性: ①  $\text{N}_2\text{O}$  在血中的溶解度(0.47)很低, 诱导迅速平稳, 患者有愉快感, 无兴奋期; 苏醒也快而平顺, 即使长时间吸入, 一旦停吸也能在 1~4 min 内完全清醒。②  $\text{N}_2\text{O}$  有强大的镇痛效能, 20% 的镇痛作用与吗啡 5 mg 者相当。随吸入浓度增高, 镇痛作用也增强。  $\text{N}_2\text{O}$  的镇痛作用可被纳洛酮部分拮抗, 提示其镇痛作用与内源性阿片样肽-阿片受体系统有关。③  $\text{N}_2\text{O}$  全麻醉效能很低, 即使吸入浓度高达 80%, 也难以达到三期 1 级的麻醉深度而患者已经面临缺氧危害, 故极不安全。  $\text{N}_2\text{O}$  的效价也很小, MAC 需高达 1.05, 因此,  $\text{N}_2\text{O}$  不能单独施行麻醉, 必须与其他吸入麻醉药复合使用, 且浓度不能超过 70%。④  $\text{N}_2\text{O}$  兴奋交感神经系统高级中枢, 增强交感神经系统活动。⑤  $\text{N}_2\text{O}$  使脑血管扩张, 脑血流量增多, 脑代谢增高、颅内压升高。⑥ 高浓度对心肌产生直接抑制, 但弱于其他挥发性全麻药。低浓度不致引起血流动力影响。  $\text{N}_2\text{O}$  很少引起心律失常, 偶尔诱发房室交界性心律。⑦  $\text{N}_2\text{O}$  对呼吸道无刺激性, 不增加分泌物, 不抑制纤毛活动, 通气量无明显变化。  $\text{N}_2\text{O}$  与其他全麻药或麻醉性镇痛药复合则增强呼吸抑制作用。⑧  $\text{N}_2\text{O}$  术后恶心、呕吐少, 发生率为 15%。

(2) 临床应用:  $\text{N}_2\text{O}$  仅适用于复合全麻。① 与含氟全麻药复合, 可加速诱导, 明显降低含氟全麻药 MAC 和用药量。② 与静脉全麻药、麻醉性镇痛药、肌松药复合, 组成“静吸复合麻醉”。③ 与神经安定镇痛药复合, 实施神经安定镇痛麻醉。

(3) 禁忌证: ① 患者并存体内闭合性空腔病变, 如肠梗阻、气胸、中耳炎、空气栓塞、气脑造影等时禁用。② 如果麻醉机的  $\text{N}_2\text{O}$  流量表和氧流量表不准确, 则绝对禁用。

(4) 不良反应: ① 缺氧, 临床使用  $\text{N}_2\text{O}$ , 必须与氧按规定的比例同时吸入,  $\text{N}_2\text{O}$  浓度不应超过 70%, 以 60%  $\text{N}_2\text{O}$  与 40%  $\text{O}_2$  并用最为恰当。② 弥散性缺氧, 发生于停吸  $\text{N}_2\text{O}$  后的最初几分钟内, 系组织内的大量  $\text{N}_2\text{O}$  迅速排入血液, 进入肺泡后使肺泡内的氧浓度被大量稀释, 导致氧分压急剧下降所致, 此即为“弥散性缺氧”。因此, 应在停吸  $\text{N}_2\text{O}$  后继续吸入纯氧 5~10 min, 可防止此类并发症。③ 闭合空腔增大, 正常时体内闭合空腔均为氮气所充填。由于氮的血液溶解度很小(0.013), 很难弥散。相比之下,  $\text{N}_2\text{O}$  的弥散速度远比氮气大, 因此很容易进入闭合气腔, 并使闭合气腔容积显著增大(吸入  $\text{N}_2\text{O}$  3 h 后最为明显)。因此, 对原有闭合气腔病变的患者(如肠梗阻、气胸、空气气栓、气脑造影等), 不宜使用  $\text{N}_2\text{O}$ , 否则将加重病情, 甚至引起肠管破裂、张力性气胸等严重并发症。④ 骨髓抑制, 动物吸入 50%  $\text{N}_2\text{O}$  24 h 后,  $\text{N}_2\text{O}$  可与维生素  $\text{B}_{12}$  发生竞争, 从而干扰某些依赖维生素  $\text{B}_{12}$  的酶活性, 并抑制骨髓功能, 从而引起贫血、白细胞和血小板减少。但临床应用  $\text{N}_2\text{O}$  麻醉几小时, 一般不致出现此类并发症。

## 二、静脉麻醉药

静脉麻醉药诱导迅速, 患者舒适, 睡眠遗忘作用良好, 使用方便, 不刺激呼吸道, 不燃不爆, 不污染手术室空气, 但缺点也明显: ① 镇痛作用不强或无, 肌松差, 麻醉分期不明确, 深浅较难掌握, 故若单一使用, 一般无法完成多数手术。② 用药量稍大可致呼吸、循环严重抑制。③ 消除较慢, 后遗残余作用长, 术后常伴

乏力、嗜睡等不良反应。因此,目前主要将静脉麻醉药用于复合麻醉中,此外,也用作麻醉前用药、麻醉诱导或基础麻醉。

### 1. 硫喷妥钠

(1)药理特性:①中枢神经系统。硫喷妥钠脂溶性较高,起效快,静脉注射 3~5 mg/kg 可在一次臂脑循环时间(10~15 s)内意识消失,但 40 s 后即转浅,维持 15~20 min 后初醒,继以约 3 h 的再睡眠。麻醉有效血药浓度为 30 mg/L。长时间较大量使用硫喷妥钠,当血药浓度达 60 mg/L 时,消除半衰期明显延长,可达 70 h。因此,长时间使用时应监测血药浓度,以不超过 30 mg/L 为宜。其作用强度、作用时间和术后苏醒时间随剂量的大小而异。小剂量时无镇痛作用,反而痛阈降低,对痛敏感,表现交感兴奋反应,甚至骚动。麻醉征象仅表现为眼球固定、瞳孔稍小、睫毛反射消失,呼吸、循环抑制等,分期不清楚。硫喷妥钠使大脑血管收缩,故适用于颅内高压患者作麻醉诱导。血浆蛋白亲和力强的药物(如阿斯匹林、消炎痛、保泰松、甲灭酸、萘普生等)与硫喷妥钠伍用时,两者发生竞争,药效增强,因此,硫喷妥钠的用量应减少。老龄患者的神经系统对硫喷妥钠特别敏感,消除半衰期可延长至 13~20 h,剂量应酌情减少。②心血管系统。血压下降明显,与剂量、注速(血药浓度)、麻醉深度、用药时间长短有密切关系,还与术前病情和术前药有明显关系。硫喷妥钠直接抑制心肌,也抑制延髓血管运动中枢。剂量大、注速快、血药浓度增高快时,心血管抑制越强。心收缩力虽减弱,但心肌氧耗量却增加约 36%。3~5 mg/kg 时动脉压、心排血量及每搏量均下降约 10%~25%;6 mg/kg 下降 50%。成人按 50 mg/min 速度静脉注射时,动脉压一般无直接影响,但静脉扩张较明显,静脉回流减少,仍会影响血压的稳定性。术前药如用吩噻嗪类,可明显增强硫喷妥钠的降压作用,且持续时间延长。在代谢性酸中毒、血 pH 降低时,硫喷妥钠对心血管系统的毒性增大。严重高血压、有效血容量不足(休克)、心功能欠佳(瓣膜病、冠心病、缩窄性心包炎等)、肾功能不全的患者,对硫喷妥钠很敏感,血压下降幅度大,可突发循环系危象。因此,需严格掌握适应证与禁忌证,必须使用时一次用药量不应超过 2.4 mg/kg,浓度降为 1.5%~2%,注速需缓慢。一旦发生低血压后,升压代偿机制极差,不会随麻醉转浅而自动回升,甚至苏醒期仍保持较低的血压水平,若同时伴有呼吸抑制和缺氧,则低血压持续时间可能更长。一般不引起心肌应激性增高,也不引起心律失常,但若注速过快而致呼吸抑制、缺氧和 CO<sub>2</sub> 蓄积时,易致继发性严重心律失常。③呼吸系统。硫喷妥钠选择性作用于延脑呼吸中枢,抑制强,单次剂量过大、注速稍快时,呼吸频率和幅度即降低,甚至呼吸停止。浅麻醉即引起呼吸中枢对 CO<sub>2</sub> 的敏感性降低,且与麻醉深度相平行。麻醉稍深,呼吸完全依靠缺氧兴奋颈动脉体反射来维持;麻醉继续加深,颈动脉体反射也抑制,呼吸就完全停止。阿片类加重硫喷妥钠对呼吸的抑制,对 CO<sub>2</sub> 的敏感性更降低。手术强刺激时呼吸可能加深增快,但停止刺激后,呼吸抑制现象立即复现。硫喷妥钠对心肺功能欠佳、危重患者以及婴幼儿的呼吸抑制更为严重,所以应慎用或不用。④植物神经系统。硫喷妥钠抑制交感神经活动,副交感作用相对占上风,咽喉、支气管平滑肌处于敏感状态,稍受刺激即可诱发呛咳、喉痉挛或支气管痉挛,上呼吸道分泌物多、慢性支气管炎或迷走神经稍亢进的患者更易发生。因此,喉镜窥视、气管插管或咽喉分泌物吸引等操作绝对禁忌在硫喷妥钠麻醉下施行;只有在术前使用阿托品或东莨菪碱、施行咽喉气管表面麻醉及注射琥珀胆碱等条件下才能操作。⑤肝、肾功能。硫喷妥钠对肾功能有一过性轻微抑制,与血压下降、肾血流量和肾小管滤过率降低有关,但恢复较快。深麻醉可能直接抑制肾小管机制,在血压下降的同时,促使垂体释放抗利尿激素,使尿量减少。硫喷妥钠一般剂量对肝脏无明显影响,大剂量对肝功能有抑制,但几天后可自行恢复。主要经肝脏降解代谢,一般剂量对微粒体药物代谢酶不致引起显著影响。正常时硫喷妥钠与血浆蛋白结合率较高(约 72%~86%),但于肝、肾功能欠佳时,硫喷妥钠与血浆蛋白结合率降低,游离成分增多,则药效增强,不良反应也增多,嗜睡时间延长。因此,对肝肾功能欠佳的患者,硫喷妥钠用药量必须减少,注速也应减慢。对肝硬化或肝昏迷前期患者应禁用。对血糖的影响不明显,对糖尿病患者无禁忌。⑥消化系统。引起反流和继发喉痉挛,甚至误吸。因此,麻醉前必须常规禁食。⑦硫喷妥钠可降低眼压,可用于眼科手术患者。硫喷妥钠用于孕妇或产妇时,剂量应酌减或禁用。

(2)禁忌证:①婴幼儿、产妇分娩或剖宫产手术。②呼吸道梗阻或存在难以保持呼吸道通畅的情况。



③失代偿的高血压病、严重心脏病。④未经有效处理的严重贫血、休克、脱水、尿毒症、肾上腺皮质功能不全、支气管哮喘等。⑤无急救设备、不具备气管插管和呼吸管理条件者。

(3)临床应用:现主要用于麻醉诱导快速气管内插管。先静脉缓慢注射 2.5% 硫喷妥钠 1~5 mg/kg,直至患者睫毛反射消失,再注入琥珀胆碱后施行快速气管内插管,一般总量不超过 6~8 mg/kg。用药期间需面罩吸入纯氧,密切注意呼吸、循环抑制程度。对具有相对禁忌证患者,其剂量和注速应合理选择或避免。

## 2. 氯胺酮

氯胺酮(KT)是唯一具有镇痛作用的静脉全麻药,也可肌内注射用药,可单独用作小手术的全身麻醉,也可作为复合麻醉组成药。目前,它广泛应用于各种小儿手术的麻醉。

(1)药理特性:①中枢神经系统。麻醉特性为 KT 对中枢神经系统既抑制又兴奋。即既抑制大脑联络通路和丘脑新皮质系统,又兴奋边缘系统。其麻醉的表现甚为特殊。一方面表现麻木、失重、悬空感,对周围环境不关心,倦怠,意识逐渐消失,浅睡,表情淡漠,体表镇痛完全;另一方面肌张力增加、肢体无目的微动、眼睑睁开凝视,眼球水平或垂直震颤,角膜反射和对光反射活跃,眼泪和唾液分泌增多,膝和跟腱反射亢进。在临床上有“氯胺酮分离麻醉”之称。KT 选择性抑制丘脑内侧核,阻滞脊髓网状结构束的上行传导;也与中枢神经和脊髓中的阿片受体有亲和性,故镇痛效应极强。但不能制止腹腔内脏牵拉反应。KT 导致颅内压增高。EEG 出现癫痫样脑电波,但不向皮质扩散,也不会出现癫痫发作。KT 是否有抗惊厥功效,目前尚无定论。KT 麻醉后苏醒期常出现极不愉快的精神症状,包括噩梦、幻觉、谵妄等,以 16 岁以上、女性、剂量大、注速过快、短小手术后为多见。若复合应用安定或咪唑安定,此类精神症状可明显减少。②心血管系统。KT 对心血管系统呈双重作用。一方面通过增加交感活性及兴奋交感中枢而间接兴奋心血管系统,临床表现心率增快,血压增高,全身血管阻力、肺动脉压和肺血管阻力均增加,心脏指数、每搏量、心排血量、冠脉血流量均上升,心肌耗氧量增高。另一方面直接抑制心肌,呈负性变力和变时作用,表现血压下降和心律变慢。在一般情况下,KT 的兴奋作用强于抑制作用,故临床表现以血压上升、心率增快等为主,但当患者处于强烈应激反应或儿茶酚胺明显耗竭时(如低血容量、休克、心力衰竭等),抑制作用将占上风,表现血压严重下降。此外,对儿茶酚胺有影响的药物(如苯二氮草类、恩氟烷、吩噻嗪等)与 KT 复合时,也需警惕心肌抑制效应。③呼吸系统。KT 对呼吸有抑制作用,对潮气量的影响甚于呼吸频率,与剂量和注速有密切关系。剂量和注速恰当时,仅呼吸轻微减浅变慢,恢复很快。相反,注速快、剂量大,或同时配伍使用麻醉性镇痛药时,可显著抑制呼吸,甚至呼吸停止。此外,对婴儿或老年人的呼吸抑制作用较明显,应特别警惕。KT 麻醉中,咽、喉反射并不消失,因此严禁施行口腔、咽喉、气管支气管手术。唾液和支气管分泌物显著增加,故术前药需用阿托品类药。④其他作用。KT 使眼压增高,眼球震颤。骨骼肌张力增加,肢体不自主运动,甚至突然抽动。KT 用量大、手术时间长,或配伍使用其他药物时,术后可能出现肝脏毒性。KT 有自身酶促作用(酶诱导),多次用药后可能出现快速耐药性。KT 可强化肌松药的作用。KT 可增加子宫肌张力和收缩强度,能迅速透过胎盘影响胎儿。少数患者注药后出现呃逆、恶心、呕吐。

(2)临床应用:单独 KT 只适用于短小手术、清创、更换敷料或麻醉诱导。临床主要用于施行复合麻醉,如配伍使用安定、羟丁酸钠等。或于普鲁卡因、琥珀胆碱混合液中加入 0.1% 浓度 KT,施行静脉滴注维持麻醉。也可与吸入麻醉复合使用。单纯氯胺酮麻醉分为肌内注射法、静脉注射法和静脉滴注法三种。①肌内注射法:主要用于小儿短小手术或者作为其他麻醉方法的基础用药。常用剂量为 4~6 mg/kg,对于年龄在 2 岁以内的婴幼儿,体液量相对较大,剂量可增大至 6~8 mg/kg,给药后 2~5 min 起效,维持 30 min 左右,术中还可根据情况追加 1/3~1/2。②静脉注射法:首次剂量 1~2 mg/kg,在 1 min 内缓慢静脉注射。药物注射完毕就可手术。作用维持时间 10~15 min,追加剂量为首次剂量的 1/2。该法除了适用于小儿不需肌松的一般短小手术外,也可用于对肌肉松弛要求不高的成人短小手术,如人工流产、烧伤换药等。但为了减少其精神副反应,一般需复合应用中枢性镇静药。③静脉滴注法:先静脉注射氯胺酮 1~2 mg/kg 作为麻醉诱导,然后持续滴入 0.1% 的氯胺酮溶液维持。滴入速率掌握先快后慢的原则,至手