



# 外科疾病诊断与 手术操作

(上)

陆信仰等◎主编

# 外科疾病诊断与手术操作

(上)

陆信仰等◎主编

## 图书在版编目 ( C I P ) 数据

外科疾病诊断与手术操作 / 陆信仰等主编. -- 长春:  
吉林科学技术出版社, 2018.5  
ISBN 978-7-5578-4407-3

I. ①外… II. ①陆… III. ①外科—疾病—诊断②外  
科手术 IV. ①R6

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第107139号

## 外科疾病诊断与手术操作

---

|       |                  |
|-------|------------------|
| 主 编   | 陆信仰等             |
| 出 版 人 | 李 梁              |
| 责任编辑  | 孟 盟 陈绘新          |
| 封面设计  | 长春创意广告图文制作有限责任公司 |
| 制 版   | 长春创意广告图文制作有限责任公司 |
| 幅面尺寸  | 185mm×260mm      |
| 字 数   | 655千字            |
| 印 张   | 35               |
| 印 数   | 650册             |
| 版 次   | 2019年3月第2版       |
| 印 次   | 2019年3月第2版第1次印刷  |

---

|          |               |
|----------|---------------|
| 出 版      | 吉林科学技术出版社     |
| 发 行      | 吉林科学技术出版社     |
| 地 址      | 长春市人民大街4646号  |
| 邮 编      | 130021        |
| 发行部电话/传真 | 0431-85651759 |
| 储运部电话    | 0431-86059116 |
| 编辑部电话    | 0431-85677817 |
| 网 址      | www.jlstp.net |
| 印 刷      | 虎彩印艺股份有限公司    |

---

|     |                        |
|-----|------------------------|
| 书 号 | ISBN 978-7-5578-4407-3 |
| 定 价 | 140.00元 (全二册)          |

如有印装质量问题 可寄出版社调换

因本书作者较多,联系未果,如作者看到此声明,请尽快来电或来函与编辑部联系,以便商洽相应稿酬支付事宜。

版权所有 翻印必究 举报电话: 0431-85677817

# 编委会

主 编:陆信仰 焦新胜 艾斯卡尔·沙比提

卢 佳 洪星禹 刘晓军

副主编:周广红 李 林 邢琬莹

宋 彬 李晶晶 刘大海

孙晓杰 王 薇 周 南

编 委:(按照姓氏笔画)

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| 王 薇       | 新疆维吾尔自治区中医医院    |
| 艾斯卡尔·沙比提  | 新疆医科大学第一附属医院    |
| 卢 佳       | 吉林大学中日联谊医院      |
| 司婷婷       | 中国人民解放军第 117 医院 |
| 邢琬莹       | 吉林大学中日联谊医院      |
| 刘大海       | 吉林大学中日联谊医院      |
| 刘晓军       | 吉林大学中日联谊医院      |
| 孙晓杰       | 吉林大学中日联谊医院      |
| 杜 鑫       | 胜利油田中心医院        |
| 李 林       | 吉林大学中日联谊医院      |
| 李晶晶       | 海南医学院第一附属医院     |
| 别克扎提·再孜提汉 | 新疆维吾尔自治区中医医院    |
| 宋 彬       | 吉林大学中日联谊医院      |
| 陆信仰       | 济宁医学院附属医院       |
| 周广红       | 吉林大学中日联谊医院      |
| 周 南       | 原沈阳军区总医院        |
| 洪星禹       | 吉林大学中日联谊医院      |
| 焦新胜       | 济南第四人民医院        |



陆信仰,主治医师,山东大学在读博士,中国医师协会肠痿分会青年委员、中国医师协会结直肠外科围手术期管理协会委员、山东省医师协会结直肠分会青年委员;主要致力于胃肠肿瘤、急腹症、腹壁疝的微创治疗;另外曾在南京军区南京总医院进修学习肠痿及严重腹腔感染的治疗,对各种复杂腹腔感染及肠外痿的治疗有独到的见解。工作十年来,共发表论文 5 篇,参编著作两部,科研课题 4 项!

---



焦新胜,男,1965 年 11 月生于济南,本科学历,就读于山东医科大学医学系,1989 年 6 月毕业,同年 7 月到济南市第四人民医院工作。一直从事烧伤、整形、美容外科专业。2001 年在中国医学科学院整形外科医院进修一年。擅长各种烧伤创面的处理及大面积烧伤的救治,各种体表病变、瘢痕的手术治疗,以及重睑、隆鼻、脂肪抽吸等美容手术。

---



艾斯卡尔·沙比提,男,中共党员,出生于 1973 年,心脏外科副教授、主任医师、硕士生导师。毕业于新疆医科大学临床医学院。从事心脏外科临床工作近 20 年,擅长心脏及大血管外科疑难疾病,尤其对心脏瓣膜疾病,冠心病,成人先心病,主动脉疾病有较好的外科疗效,参与编写及主编《现代心血管疾病治疗决策》、《临床职业助理医师考试指导》、《外科学—普通高等教育医学专科规划教材》等。任中国医师协会心血管外科医师分会委员,新疆维吾尔自治区胸心外科学会委员,乌鲁木齐市胸心外科常务委员,参与一项国家自然科学基金项目,主持并参与多项新疆维吾尔自治区地区自然科学基金项目及临床教学研究课题,注重临床实践与理论教学结合。

# 前 言

外科是主要研究通过外科手术方法帮助患者解除病原,获得健康的学科。外科医生需要了解疾病的病因病理、临床表现、诊断、分期、治疗,更重要的是掌握外科手术的适应证与禁忌证、术前评估、手术技巧及方法,以及术后并发症的防治。医学科技发展,帮助我们进一步了解疾病,更多更新的手术治疗方法、技巧、设备等伴随而来,逐渐应用于临床治疗中。鉴于临床外科的飞速发展,本编委会特编写此书,为广大外科一线临床医务人员提供借鉴与帮助。

本书共分为十二章,介绍了外科常见疾病的临床诊治,包括:心血管外科疾病、甲状腺疾病、乳腺疾病、胃十二指肠疾病、小肠疾病、血管外科疾病、妇科肿瘤、烧伤后期整形、美容整形外科、眼外伤、屈光不正以及手术室护理。

对于书中涉及各种疾病均进行了详细介绍,包括疾病的病理生理、病因、发病机制、临床表现、辅助检查方法、诊断标准、鉴别诊断方法、手术适应证与禁忌证、手术治疗的方法与技巧、手术并发症的防治、预后以及预防等。

为了进一步提高外科医务人员的临床诊疗水平,本编委会人员在多年外科临床治疗经验基础上,参考诸多书籍资料,认真编写了此书,望谨以此书为广大医务人员提供微薄帮助。

本书在编写过程中,借鉴了诸多外科相关临床书籍与资料文献,在此表示衷心的感谢。由于本编委会人员均身负外科临床治疗工作,故编写时间仓促,难免有错误及不足之处,恳请广大读者见谅,并给予批评指正,以更好地总结经验,以起到共同进步、提高外科医务人员诊疗水平的目的。

《外科疾病诊断与手术操作》编委会

2018年5月

# 目 录

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| 第一章 心血管外科疾病 .....       | (1)   |
| 第一节 心脏及大血管手术麻醉 .....    | (1)   |
| 第二节 先天性心脏及大血管疾病 .....   | (15)  |
| 第三节 后天性心脏瓣膜病 .....      | (41)  |
| 第四节 冠状动脉粥样硬化性心脏病 .....  | (47)  |
| 第五节 主动脉疾病 .....         | (53)  |
| 第六节 心包及其他心脏疾病 .....     | (62)  |
| 第七节 心脏创伤 .....          | (68)  |
| 第八节 心律失常的外科治疗 .....     | (71)  |
| 第二章 甲状腺疾病 .....         | (79)  |
| 第一节 甲状腺肿 .....          | (79)  |
| 第二节 甲状旁腺功能亢进症 .....     | (81)  |
| 第三节 甲状腺腺瘤 .....         | (91)  |
| 第四节 甲状腺癌 .....          | (92)  |
| 第三章 乳腺疾病 .....          | (98)  |
| 第一节 先天性乳房畸形 .....       | (98)  |
| 第二节 巨乳症 .....           | (101) |
| 第三节 男性乳房发育症 .....       | (104) |
| 第四节 乳腺良性肿瘤 .....        | (109) |
| 第四章 胃十二指肠疾病 .....       | (122) |
| 第一节 先天性肥厚性幽门狭窄 .....    | (122) |
| 第二节 胃和十二指肠溃疡的外科治疗 ..... | (125) |
| 第三节 胃大部切除术后并发症 .....    | (140) |
| 第四节 胃泌素瘤 .....          | (149) |
| 第五节 胃十二指肠良性肿瘤 .....     | (151) |
| 第六节 胃扭转 .....           | (154) |
| 第七节 胃下垂 .....           | (157) |
| 第八节 十二指肠憩室 .....        | (158) |
| 第九节 十二指肠血管压迫综合征 .....   | (162) |
| 第十节 外科常见的胃肠动力障碍 .....   | (165) |
| 第五章 小肠疾病 .....          | (179) |
| 第一节 先天性肠旋转异常 .....      | (179) |
| 第二节 消化道重复畸形 .....       | (181) |
| 第三节 先天性肠闭锁与肠狭窄 .....    | (184) |
| 第四节 肠梗阻 .....           | (188) |

|            |                     |              |
|------------|---------------------|--------------|
| 第五节        | 肠结核 .....           | (202)        |
| 第六节        | 小肠息肉和息肉病 .....      | (204)        |
| 第七节        | 小肠瘘 .....           | (206)        |
| 第八节        | 短肠综合征 .....         | (210)        |
| <b>第六章</b> | <b>血管外科疾病 .....</b> | <b>(214)</b> |
| 第一节        | 血管损伤 .....          | (214)        |
| 第二节        | 急性动脉栓塞 .....        | (222)        |
| 第三节        | 血栓闭塞性脉管炎 .....      | (229)        |
| 第四节        | 动脉硬化闭塞症 .....       | (234)        |
| 第五节        | 多发性大动脉炎 .....       | (251)        |
| <b>第七章</b> | <b>妇科肿瘤 .....</b>   | <b>(265)</b> |
| 第一节        | 外阴恶性肿瘤 .....        | (265)        |
| 第二节        | 阴道上皮内瘤变 .....       | (269)        |
| 第三节        | 阴道恶性肿瘤 .....        | (270)        |
| 第四节        | 子宫颈恶性肿瘤 .....       | (274)        |
| 第五节        | 子宫体恶性肿瘤 .....       | (283)        |
| 第六节        | 卵巢肿瘤 .....          | (290)        |
| <b>第八章</b> | <b>烧伤后期整形 .....</b> | <b>(297)</b> |
| 第一节        | 瘢痕与瘢痕疙瘩 .....       | (297)        |
| 第二节        | 头面部器官缺损和畸形的整复 ..... | (306)        |
| 第三节        | 颈部瘢痕挛缩畸形的整复 .....   | (321)        |
| 第四节        | 上肢瘢痕挛缩畸形的整复 .....   | (323)        |
| 第五节        | 躯干、会阴部器官畸形的整复 ..... | (330)        |
| 第六节        | 下肢瘢痕挛缩畸形的整复 .....   | (333)        |
| 第七节        | 烧创伤后期的毛发移植 .....    | (339)        |
| 第八节        | 皮瓣移植的应用 .....       | (348)        |
| <b>第九章</b> | <b>美容整形外科 .....</b> | <b>(358)</b> |
| 第一节        | 面部年轻化 .....         | (358)        |
| 第二节        | 面部轮廓美容 .....        | (367)        |
| 第三节        | 眉、眼部美容 .....        | (383)        |
| 第四节        | 鼻部美容 .....          | (394)        |
| 第五节        | 唇部美容 .....          | (401)        |
| 第六节        | 耳郭美容 .....          | (406)        |
| 第七节        | 乳房美容 .....          | (410)        |
| 第八节        | 吸脂和体型雕塑 .....       | (419)        |
| 第九节        | 会阴部美容 .....         | (429)        |
| <b>第十章</b> | <b>眼外伤 .....</b>    | <b>(443)</b> |
| 第一节        | 眼睑外伤 .....          | (443)        |
| 第二节        | 泪器外伤 .....          | (447)        |



|      |                   |       |
|------|-------------------|-------|
| 第三节  | 眼眶外伤 .....        | (456) |
| 第四节  | 视神经和视路伤 .....     | (466) |
| 第五节  | 眼烧伤 .....         | (471) |
| 第十一章 | 屈光不正 .....        | (485) |
| 第一节  | 眼球光学 .....        | (485) |
| 第二节  | 视觉神经生理学 .....     | (488) |
| 第三节  | 眼球屈光不正 .....      | (492) |
| 第四节  | 屈光检查 .....        | (502) |
| 第五节  | 屈光不正的矫治 .....     | (506) |
| 第六节  | 低视力 .....         | (510) |
| 第十二章 | 手术室护理 .....       | (514) |
| 第一节  | 围术期护理 .....       | (514) |
| 第二节  | 手术室常用无菌技术 .....   | (519) |
| 第三节  | 手术室常用护理操作技术 ..... | (528) |
| 参考文献 | .....             | (546) |

# 第一章 心血管外科疾病

## 第一节 心脏及大血管手术麻醉

### 一、先天性心脏病的麻醉

先天性心脏病患病率较高,在我国仅学龄儿童中患病率 0.23%~0.28%。目前已知的先天性心脏病有 100 余种,临床常见有 10 种。先天性心脏病常可分为非发绀型和发绀型两大类。

#### (一)病理生理

##### 1. 非发绀型先天性心血管病

(1)压力超负荷性缺损:主要包括肺动脉瓣口狭窄、主动脉瓣口狭窄、主动脉缩窄及左心发育不全综合征。

##### 1) 主动脉口狭窄

①主动脉口狭窄有主动脉瓣膜狭窄、主动脉瓣下狭窄和主动脉瓣上狭窄三型。主动脉瓣膜狭窄较多见,主动脉瓣上狭窄较少见。

②三类狭窄都引起主动脉排血阻力增加、左室负荷增大、左室肥厚劳损、舒张末压升高、充盈减少,同时冠状动脉供血不足而出现心肌缺血症状。随着左室的变化可致左房、右室压增高,心肌肥厚劳损,终致左、右心室衰竭。

##### 2) 主动脉缩窄

①男性多于女性,可发生在主动脉的任何部位,多数在主动脉峡部和左锁骨下动脉分支处,占主动脉缩窄的 98%。

②因下半身缺血致侧支循环丰富,包括锁骨下动脉所属的上肋间动脉、肩胛动脉、乳内动脉支,以及降主动脉所属的肋间动脉、腹壁下动脉、椎前动脉等。因肋间动脉显著扩张可导致肋骨下缘受侵蚀。

③主动脉缩窄以上的血量增多,血压上升;缩窄以下的血量减少,血压减低。可引发左心劳损肥厚,负荷加重,终致心力衰竭。

④脑血管长期承受高压,可发展为动脉硬化,严重者可发生脑出血。

⑤下半身缺血缺氧,可引发肾性高血压及肾功能障碍等。

##### 3) 肺动脉狭窄

①狭窄可发生于从瓣膜到肺动脉分支的各个部位,常见者为肺动脉瓣狭窄或漏斗部狭窄。

②狭窄导致右室排血受阻,室内压增高,心肌肥厚,心肌细胞肥大融合,肌小梁变粗并纤维化,心腔缩小,排血量减少,全身供血不足,右心劳损,最后出现右心衰竭。

(2)容量超负荷性缺损:主要有房间隔缺损(ASD)、动脉导管未闭(PDA)、室间隔缺损(VSD)、主动脉窦动脉瘤破入右心、房室共道永存、部分性肺静脉畸形引流、主动脉肺动脉间隔缺损及冠状动静脉瘘等。主要改变为左右两侧血液循环途径之间有异常沟通,使左心血液

分流入静脉血中,增加静脉血氧含量,而早期不影响动脉血氧含量。常有肺血流过多或左心流出受阻导致肺静脉瘀血,严重可导致充血性心力衰竭。

### 1) 室间隔缺损

①室间隔缺损畸形,有肌型、隔瓣后型及小缺损之分。室间隔缺损时的血流自左向右的分流量大小取决于缺损面积大小和左、右心室压力差。肺循环血流量能反映分流量大小。

②右室接受较多血量以后,容量增加,压力上升,输入肺动脉的血量随之增多,肺静脉回到左心的血量也增加,此时可见心腔扩大,心肌肥厚,房室压上升,肺动脉压上升,肺小动脉收缩;继后肺小血管壁肌层肥厚,阻力增加,血管内皮退行变,重者可致部分小动脉闭塞,肺血管床减少,肺动脉压升高。

③室间隔缺损的病程发展取决于缺损大小和肺血管阻力状态;病程发展过程中容易并发心内膜炎和肺炎;或并发心功能不全,甚至心力衰竭;或因肺动脉压进行性上升而出现双向分流,甚至右向左分流,即艾森曼格综合征。

### 2) 动脉导管未闭

①动脉导管不闭锁,主动脉的血流向肺动脉分流,分流血量多少取决于动脉导管粗细、主肺动脉间压差以及肺血管阻力大小。

②左室做功增加,容量增大、心肌肥厚。血液大量分流入肺循环,使肺动脉压增高,逐渐肺血管增厚,阻力增大,后负荷增加,使右心室扩张,肥厚;随病程发展,肺动脉压不断上升,当接近或超过主动脉压时即出现双向分流,或右向左分流,临床可出现发绀,其特征是左上肢发绀比右上肢明显,下半身发绀比上半身明显。

### 3) 房间隔缺损

①房间隔缺损可分原发孔及继发孔两型。原发孔缺损常伴有二尖瓣、三尖瓣异常;继发孔为单纯的房间隔缺损,缺损部位有中央型、上腔型、下腔型等。

②早期因左房压高于右房,血液自左向右分流,分流量大小取决于缺损面积大小、两房间压力差及两心室充盈阻力。因右房、右室以及肺血流量增加,使容量增多、心腔扩大及肺动脉扩大,而左心室、主动脉血量减少。

③肺血量增多首先引起肺小血管痉挛,血管内膜逐渐增生,中层肥厚,管腔缩窄,肺阻力严重升高,右房压随之上升,当右房压超过左房时可出现右向左分流,临床表现发绀。

2. 发绀型先天性心血管病 包括法洛四联症、艾勃斯坦畸形、大动脉转位、三尖瓣闭锁、完全性肺静脉畸形引流、主动脉干永存合并肺动脉高压等。

(1) 法洛四联症:居发绀型先天性心脏病的首位,占 50%~90%。

1) 心脏畸形主要包括:肺动脉流出道狭窄、室间隔膜部巨大缺损、主动脉右移并骑跨于室间隔上方、右室肥厚扩大。其中以肺动脉狭窄及室间隔缺损引起的病理生理影响最大。

2) 肺动脉狭窄愈严重,进入肺的血量愈少,动脉血氧饱和度下降愈显著。因肺动脉狭窄使右室肌肥厚,阻力增大,收缩压上升,心脏收缩时血液自右室分流入主动脉,心脏舒张时室间隔缺损处有双向分流。

3) 右室流出道愈狭窄,右向左分流量愈大,肺血愈少,发绀愈严重。全身长期持续缺氧可致各种缺氧征象,表现指和趾端呈缺氧性杵状增生;红细胞代偿性增多,血液黏稠度增大;代谢性酸中毒;肺动脉与支气管动脉、食管、纵隔等动脉的侧支循环建立十分丰富,多者可达主动脉血流量的 30%;如果肺动脉闭锁,则可达 50%以上。

(2)大动脉转位:为胚胎发育过程中出现的主动脉与肺动脉异位,居发绀型先天性心脏病的第二位,可分矫正型和完全型两种。

1)矫正型大动脉转位时,主、肺动脉位置颠倒,同时两个心室的位置也错位,肺动脉连接于解剖左心室,但仍接受静脉回血;主动脉连接于解剖右心室,却接受肺静脉氧合血。虽有解剖变异,但血流动力学和氧合得到矫正,仍维持正常。

2)完全型大动脉转位是两个大动脉完全转位,主动脉与解剖右心室连接,将静脉回心血排至全身;肺动脉与解剖左心室连接,将氧合血排入肺动脉,再经肺静脉回到左心。如果在肺循环与体循环之间没有交通口,则婴儿不能存活;只有存在交通口(如卵圆孔、房间隔缺损、室间隔缺损、动脉导管未闭等)的情况下,患儿才得以生存,但自然寿命取决于交通口的大小与位置,其中45%死于出生后一个月内。

## (二)先天性心脏病的麻醉方法

### 1. 麻醉原则

#### (1)非发绀型先天性心血管病

1)压力超负荷型:任何年龄左或右室压力超负荷的病儿,应维持稳定的心率,充足的充盈压和心肌收缩力。在主动脉缩窄或中断、严重主动脉瓣或肺动脉瓣狭窄的新生儿,左室严重梗阻、充血性心衰儿茶酚胺耗竭很快,抑制心肌收缩力的药物最好不用,应以麻醉性镇痛药和肌松药为主,且注药速度应缓慢,年龄较大的主动脉缩窄病儿一般不出现充血性心力衰竭,因左室处于高血流动力学状态,可选用挥发性麻醉药,术中高血压可用 $\beta$ 受体阻滞药治疗。

2)容量超负荷型:此种病儿由于存在分流,因此应注意:

①避免气泡栓塞。

②理论上分流加速了挥发性麻醉药肺泡与吸入气浓度平衡,但在临床上分流对麻醉诱导的影响效果不明显。

③容量超负荷程度、心肌失代偿程度和病儿年龄是制定麻醉方案的重要依据,存在严重左心衰时应注意保护或加强心肌收缩力。

④小婴儿主要靠心率维持心排出量,因此应尽量避免使用减慢心率的药物。

#### (2)发绀型先天性心血管病

1)由于肺血流减少,吸入麻醉时诱导较慢,而静脉麻醉时因右向左分流使静脉至脑的循环时间缩短,诱导迅速。

2)肺血流减少性发绀患者麻醉时必须努力避免低血压或降低血管阻力,否则将进一步减少肺血流更导致低氧血症、酸中毒、心肌抑制、心动过缓、肺血管收缩、儿茶酚胺释放以及漏斗部痉挛性梗阻更使肺血流减少,形成恶性循环。

3)任何恶性刺激引起儿茶酚胺释放均可以促使过度发绀危象。

4)应避免过度正压通气及慎用扩血管药。

5)由于存在右向左分流,静脉输液时更应绝对防止气泡进入及细菌污染,因为不经肺滤过,直接进入体循环,可出现致命后果。

### 2. 麻醉前准备及用药

(1)术前注意饮水或适当输液防止术前脱水、血容量不足,麻醉前6~8小时禁食,禁饮,新生儿和哺乳儿可在麻醉前2~3小时喂糖水或果汁。

(2)新生儿和婴儿一般不需要镇静剂,以免影响呼吸,可给予抗胆碱药,如阿托品

(0.01mg/kg)或东莨菪碱(0.006mg/kg)麻醉前30分钟肌内注射。2岁以上的病儿可选用麻醉性镇痛药如吗啡0.1~0.2mg/kg和抗胆碱药如东莨菪碱联合使用效果好。咪达唑仑可以代替吗啡,其有催眠、抗焦虑及顺行性遗忘作用,可选择不同给药方式:鼻内给药0.2~0.3mg/kg,直肠给药0.3~1.0mg/kg,口服0.5~0.75mg/kg,肌内注射0.08mg/kg。

(3)法洛四联症病儿给药后必须严密观察并给予吸氧,以免出现过度发绀危象。近几年用 $\beta$ 受体阻滞药能较好地预防及治疗法洛四联症流出道痉挛出现的发绀。

### 3. 麻醉诱导

(1)病儿年幼不合作,在外周静脉开放前,氯胺酮(4~7mg/kg)肌内注射可用于发绀型或充血性心力衰竭的患儿,氯胺酮能通过增加全身血管阻力来维持肺血流量和氧饱和。七氟醚(3%~7%)吸入可用于不严重心脏病、心功能较好、左向右分流的患儿。

(2)静脉注射用药是首选的诱导方法。镇静可选用咪达唑仑0.05~0.1mg/kg、丙泊酚2~2.5mg/kg,循环不稳定时可应用氯胺酮1~2mg/kg。镇痛可选用芬太尼5~10 $\mu$ g/kg或舒芬太尼0.5~1.0 $\mu$ g/kg。肌松药可选用维库溴铵0.15~0.2mg/kg或罗库溴铵1mg/kg。须注意的是发绀的患者因右向左分流,药物经体循环绕过肺循环直接进入体循环,使静脉诱导起效时间缩短。

(3)吸入麻醉药:对于那些不合作或静脉穿刺困难,而心脏储备良好的病儿,可选择强效吸入麻醉药进行诱导。七氟烷、地氟烷血气分配系数低,诱导速度快,是吸入诱导常用的药物。

4. 麻醉维持 心功能较差者以应用阿片类药物为主,心功能好的患儿除静脉复合麻醉外可应用吸入麻醉药。

麻醉性镇痛药,芬太尼、苏芬太尼、阿芬太尼、瑞芬太尼等均无心肌抑制、血压下降等副作用,具有强效、快效等优点,已成为心血管麻醉首选药物。一般芬太尼总量为30~80 $\mu$ g/kg,舒芬太尼总量为3~10 $\mu$ g/kg。镇静药物咪达唑仑总量为0.5~1mg/kg,肌松药哌库溴铵总量0.2~0.5mg/kg。注意根据手术步骤,如劈胸骨前、体外循环前、复温前等加深麻醉。也可静脉持续泵入给药:芬太尼10~30 $\mu$ g/(kg·h),舒芬太尼1~3 $\mu$ g/(kg·h),瑞芬太尼0.2~1.0 $\mu$ g/(kg·min),咪达唑仑0.15~0.2mg/(kg·h),丙泊酚2~4mg/(kg·h),哌库溴铵0.05~0.1mg/(kg·h)。注意体外循环后的输注速率应较体外循环期间低30%。

### 5. 特殊处理

(1)肝素化和鱼精蛋白中和 切开心包前静脉注入肝素3mg/kg,5分钟后查ACT,若大于480秒以上证明患儿处于肝素化状态。体外循环后血流动力学稳定时给予鱼精蛋白中和肝素,鱼精蛋白中和肝素二者之比为1~1.5:1,可缓慢静脉注入或10分钟内泵入,重度肺高压或心功能差者,最好从主动脉根部给药。应用鱼精蛋白5分钟后查ACT,ACT值超过生理值可适当补充鱼精蛋白。

#### (2)术中输液

1)输液量:原则第一个小时输入每小时生理维持量和1/2禁食丧失量,第2、3小时各输入每小时生理维持量和1/4禁食丧失量。注意观察动脉血压、中心静脉压、尿量、心脏饱满程度等以指导输液量的调整。

2)输液种类:一般用代血浆,对新生儿、婴儿可用5%白蛋白,新生儿、小婴儿应适当补充葡萄糖,120~300mg/kg静脉泵入,麻醉期间监测血糖。

### (3)先天性心脏病合并肺动脉高压的麻醉处理

1)肺高压常见于肺血流增多的先天性心脏病晚期,麻醉及手术中许多因素可引起肺血管阻力增高,如手术刺激、交感紧张、肺泡缺氧、高碳酸血症、酸中毒、功能残气量、低温、血管活性药及一些炎性介质。降低肺动脉高压首先保证供氧,其次维持足够的麻醉深度。麻醉重点是减少肺动脉压力波动,维持心血管功能稳定。

2)术后右心衰竭是肺高压患儿常见的死亡原因之一。选择性控制肺血管阻力降低右心后负荷是控制术后死亡的关键。一氧化氮有选择性扩张肺血管作用,从而有希望代替硝基扩血管药不能有效控制肺高压且常导致全身低血压的情况,一氧化氮治疗用浓度为0.05~80ppm。

(4)改善缺氧酸中毒:发绀患儿术中麻醉管理的重点在于防止右向左分流增加而出现动脉氧饱和度降低和血压下降。低氧、高碳酸血症、酸中毒、过度膨肺、肺不张、低温、交感神经兴奋等都可引起肺血管阻力增高,肺血流减少发绀加重。发绀患儿常存在代谢性酸中毒,应根据血气值补充碳酸氢钠,估计量为 $5\% \text{NaCO}_3 (\text{mL}) = 1/3 \times \text{体重}(\text{kg}) \times (0 - \text{BE值})$ ,先补充1/2计算量,然后根据动脉血气调整。

6.体外循环 发绀患者畸形较复杂,需体外循环时间长,冠状动脉缺血时间长,应选用膜肺。转中注意适度的血液稀释,同时要维持较高的胶体渗透压,防止发生组织水肿,预充液中应加入血浆和白蛋白。低温低流量灌注是发绀患者体外循环的特点,一定要注意复温均匀,鼻咽温和直肠温度差值不要超过 $12^{\circ}\text{C}$ ,复温时,水温和体温差应小于 $10^{\circ}\text{C}$ ,停机后变温毯继续复温可保证婴幼儿体温在 $37^{\circ}\text{C}$ 左右。

7.体外循环后 体外循环后根据HCT、Hb等指标输入血浆或红细胞,可选择输入洗涤红细胞以防输入库血导致的内环境紊乱。严重血红蛋白尿应适当补充碳酸氢钠碱化尿液和利尿。术毕搬动注意气管插管,运送途中要持续给氧及连续监测动脉压、心电图和脉搏血氧饱和度。

## 二、冠状动脉旁路移植术的麻醉

### (一)冠心病患者麻醉处理原则

冠状动脉旁路移植术麻醉及围手术期血流动力学管理的原则为:维持心肌氧的供需平衡,避免加重心肌缺血。冠状动脉硬化性心脏病患者的冠状动脉储备能力低,氧耗增加时难以保证有足够血流量而发生心肌缺血,维持心肌氧的供需平衡,必须做到:

1.降低心肌耗氧量 通过降低心肌收缩力、心室壁张力、心率等因素降低心肌氧耗。

(1)围手术期维持稳定的心率在60~90次/分,可避免加重心肌缺血。

(2)动脉血压对心肌氧的供、耗平衡起双重作用。血压升高增加氧耗,但同时也增加冠脉的灌注压力,从而增加心肌的血供。术中、术后血压的波动对心肌氧的供、耗平衡极为不利,围手术期应维持血压稳定,维持110/60~130/80mmHg(或参考基础血压波动不超过 $\pm 20\%$ )较佳。

(3)心肌收缩力对确保心排出量至关重要,对术前无心肌梗死病史、心功能尚好的患者,适度地抑制心肌的收缩力明显有利于维持心肌氧的供、需平衡。

2.增加心肌供血和供氧

(1)心肌的氧供取决于冠状动脉的血流量及氧含量,冠状动脉的血流量取决于冠状动脉

灌注压及心室舒张时间。冠心病患者由于冠状动脉狭窄或堵塞,其自动调节压力范围的下限大幅上扬,故围手术期的血压应维持在略高水平,尤其对合并高血压者更应如此。由于冠脉灌注主要发生在舒张期,故舒张期时间的长短是决定心肌血流量的另一决定性因素。因此,围手术期避免心率增快不仅可降低心肌的氧耗,而且对确保心肌的血流灌注也至关重要。

(2)心肌的氧供不仅取决于心肌的血流量,而且与动脉血液的氧含量密切相关,因此,在维持足够血容量的同时,必须注意血红蛋白的含量。即使无心肌缺血的老年患者对失血的耐受性也较差,此时应维持血红蛋白 $>100\text{g/L}$ 。

## (二)麻醉前评估与准备

### 1. 麻醉前评估

(1)心绞痛:了解患者有无心绞痛史及其分类,临床上有4种表现:①稳定型心绞痛。②不稳定型心绞痛。③变异型心绞痛。④无心绞痛症状。不稳定型心绞痛者,提示病情较严重。

(2)心脏功能:患者是否有心肌梗死史,慢性心力衰竭史,有无心脏扩大,左室射血分数(left ventricular ejected fraction, LVEF) $<50\%$ 的患者麻醉危险性增加,麻醉中可能需要使用正性肌力药物。

(3)心电图:约有 $1/3$ 冠心病患者的心电图是正常的。有病理性Q波出现表明有陈旧性心肌梗死,注意心电图有无心律失常、传导异常或心肌缺血表现。

(4)冠状动脉造影:了解冠状动脉病变的具体部位及严重程度。约 $55\%$ 人群的窦房结血运是由右冠状动脉供给,其余 $45\%$ 的人群由左回旋支供给。供给窦房结的动脉的堵塞可引起窦房结梗死并引起房性心律失常。 $90\%$ 的人群的房室结血运是由右冠状动脉供给,另 $10\%$ 由左回旋支供给。后壁心肌梗死常并发Ⅲ度房室传导阻滞。

(5)周围血管病变:冠心病患者常合并周围血管病变。颈动脉狭窄的患者应先施行颈动脉内膜剥脱术,然后再考虑冠脉搭桥术(CABG)。如患者有腹主动脉或髂动脉病变,围手术期须使用主动脉内球囊反搏时则不宜经上述血管放置。

(6)糖尿病:冠心病患者合并糖尿病较多见,由于患者的自律神经张力发生改变,手术的应激反应、低温及儿茶酚胺药物的应用均使胰岛素药效下降,血糖控制不稳定。

(7)高血压:手术前住院治疗应尽量将血压控制在正常范围,注意患者因为恐惧紧张导致血压显著升高。

(8)术前药物使用情况:冠心病患者术前用药包括:硝酸酯类、控制血糖类、抗凝类、抗高血压类药物,特别是钙通道阻滞剂和 $\beta$ 受体抑制剂;在重症患者还使用抗心衰类、抗心律失常类和正性肌力药物等。

### 2. 麻醉前准备

(1)器械及用具准备:麻醉机、监护仪、除颤器、中心静脉导管、测压装置等都应在麻醉前准备好。

(2)做好困难气道处理准备:冠心病患者合并肥胖者较多,应按照困难气道准备。

(3)药物准备:麻醉诱导药和各种急救药如多巴胺、去氧肾上腺素、阿托品、利多卡因等药物应备好。并稀释好硝酸酯类溶液,待患者入手术室后即刻泵注。

## (三)麻醉方法

1. 麻醉诱导 根据患者心功能及血流动力学情况可选择下列药物作为诱导药物:



- (1)咪达唑仑:用量每次静脉注射 0.05~0.25mg/kg。
- (2)依托咪酯:用量每次静脉注射 0.3mg/kg。
- (3)丙泊酚:静脉注射 1.5~2.5mg/kg。
- (4)芬太尼:静脉注射 3~5 $\mu$ g/kg。
- (5)舒芬太尼:静脉注射 0.1~0.3 $\mu$ g/kg。
- (6)罗库溴铵:静脉注射 0.6mg/kg,1 分钟后可施行气管内插管。
- (7)维库溴铵:静脉注射 0.08~0.12mg/kg,3 分钟后可施行气管内插管。

## 2. 麻醉维持

(1)麻醉方法选择:目前用于冠脉搭桥术的麻醉方法以静吸复合麻醉为主。

### (2)麻醉药物的选择

1)静脉麻醉药及给药方式:镇静药通常选用咪达唑仑分次静脉注射 0.05~0.1mg/kg,丙泊酚 2~5mg/(kg·h)或 TCI 输入血浆浓度 0.5~3.0 $\mu$ g/mL。镇痛药可使用芬太尼,分次静脉注射总量一般不超过 30 $\mu$ g/kg。舒芬太尼,静脉输注 0.3~1.0 $\mu$ g/(kg·h)或 TCI 输 0.3~0.8ng/mL。肌松药可选用哌库溴铵或维库溴铵。

2)吸入麻醉药:异氟烷维持浓度 1.0%~1.5%,七氟烷维持浓度 1.5%~2.5%。

### (四)麻醉中的监测

1. 心电图监测 CABG 麻醉中持续心电图监测主要作用有两项:

- (1)通过监测各导联 ST 段变化了解心肌缺血的情况。
- (2)及时发现心率的变化和心律失常。

2. 经食管超声心动图监测 经食管超声心动图(transesophageal echocardiography, TEE)在监测心肌缺血上 TEE 优于心电图。

### 3. 心肌耗氧量的监测

(1)心率收缩压乘积(rate—pressure product, RPP)  $RPP = \text{心率} \times \text{动脉收缩压}$ 。最好维持在 12000 以下。

(2)三联指数:三联指数 = 心率  $\times$  动脉收缩压  $\times$  肺毛细血管楔压(pulmonary capillary wedge pressure, PCWP)。维持在 150000 以下。

4. 肺动脉导管在监测中的应用 肺动脉导管监测指标:通过连续血流动力学监测系统 Vigilance II 在术中可持续监测 CO、CI、SvO<sub>2</sub>、RVEF 和 RVEDV。了解患者瞬间的血流动力学的压力和容量变化,并可通过仪器计算出其指数及氧代谢变化指标。同时可间接反映左心状况。

5. 动脉压力波形心排出量监测(APCO) APCO 是通过 Flotrac 传感器连接患者的桡动脉通路,在 Vigileo 监测仪上得到血流动力学的监测指标。通过患者的外周动脉压力信号连续计算出患者的连续 CCO、CCI、SV、SVV、SVR 和 ScvO<sub>2</sub> 等血流动力学指标;即时监测的 SVV 显示心脏对液体治疗的敏感性,直接反映循环前负荷状态。

### (五)麻醉中管理

1. 呼吸管理 麻醉过程中既要防止通气不足,造成 CO<sub>2</sub> 蓄积,又要避免通气过度,PaCO<sub>2</sub> 过低,会减少冠状动脉的血流量,同时血液偏碱可使氧解离曲线左移,有导致冠状动脉痉挛的可能。

2. 循环管理 维持血流动力学相对稳定状态,心率维持在 50~90 次/分,既保障手术要



求,又不使心肌耗氧量增加。心功能不全者,酌情使用正性肌力药物。重症患者则需设置肺动脉导管(PCA)或浅动脉传感器(APCO)监测血流动力学,以指导治疗。血流动力学不能维持者使用主动脉内球囊反搏(IABP),必要时设置体外膜氧(ECMO)支持循环。

3. 内环境管理 术中监测血气分析、电解质、酸碱平衡、血糖和血红蛋白等。主要指标要求: $\text{PaCO}_2$  在  $30\sim 40\text{mmHg}$ ,钾离子在  $4\sim 5\text{mmol/L}$ ,碱储备保持在正常值的正值范围内,乳酸不超过  $2.5\text{mmol/L}$ ,血糖值不高于正常值的 0.5 倍,术后血红蛋白不低于  $100\text{g/L}$ 。

#### 4. 麻醉中血管活性药物的应用

##### (1) 扩血管药

1) 硝酸酯类如硝酸甘油、单硝酸异山梨酯等。麻醉诱导后首先以硝酸甘油  $0.5\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$  的剂量输入,然后酌情调整剂量。

2) 在用硝酸酯类控制血压无效的情况下,可短时间加用硝普钠,用法: $0.2\sim 2\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$  其目的是为了降压,当血压得到控制后即刻停药。

3) 前列腺素  $\text{E}_1$  可用于冠脉远端狭窄和病情较重的患者。

##### (2) 钙通道阻滞剂

1) 地尔硫草  $5\sim 10\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ 。

2) 尼卡地平  $3\sim 12\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ 。

##### (3) $\beta$ 受体阻滞剂

1) 艾司洛尔先静脉缓慢注入  $0.5\sim 1.0\text{mg/kg}$ ,维持剂量为  $0.05\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ 。

2) 美托洛尔: $5\sim 10\text{mg}$  缓慢静脉注射。

5. 体外循环(CPB)的管理 应注意心肌保护,动脉压和血糖的稳定,术中高钾的处理,体外循环后并行辅助循环的管理,掌握好停机条件,脱机困难或不能脱机者心室辅助特点等,应注重以上各环节协调。

#### 6. 非体外循环冠状动脉旁路血管移植手术(Off-pump CABG, OPCABG)管理

(1) 患者体位调整:吻合血管时,心肌固定器使心脏受压,心排出量减少,可将患者调整为 Trendelenburg 体位(头低  $20^\circ\sim 30^\circ$ ,右倾  $10^\circ\sim 20^\circ$ )。

(2) 心率控制:通常将心率控制在  $50\sim 90$  次/分比较合适。如心率仍较快,可用  $\beta$  受体阻滞剂控制,但要注意其对心功能的抑制。

##### (3) 心肌缺血的监测和治疗

1) 迅速判断引起急性缺血的原因,及时处理:①麻醉不平稳,血流动力学波动大。②手术者搬动心脏或手术固定器压迫心脏过紧。③移植后的血管内有气泡栓塞或吻合口不通畅。

2) 急性缺血的心电图表现:①ST 段改变:在  $V_5$  导联 ST 段可降低  $0.4\text{mV}$  以上,Ⅱ导联 ST 段降低一般为  $0.1\text{mV}$  左右,或伴有 U 波倒置。ST 段降低的导联常见于  $V_4\sim V_6$ 、Ⅰ、Ⅱ或 aVL 导联。②T 波改变:急性心内膜下或心外膜下心肌缺血,心前区导联面向心内膜下心肌缺血时,T 波对称高尖,在心前区导联可高达  $1.0\text{mV}\sim 1.5\text{mV}$ 。常见于  $V_4\sim V_6$ 、Ⅰ、Ⅱ、aVL 导联,T 波对称倒置。

3) 心肌缺血的预防和治疗:麻醉诱导后,即开始持续泵注硝酸酯类或钙通道阻滞药。术者对心脏的搬抬和固定器的压迫,常使部分冠脉血流严重受阻,心肌发生缺血,表现为血压急剧下降,心电图 ST 段急剧上抬,有的可表现为单向曲线。此时,应停止使用一切麻醉药,加快硝酸甘油等药物的注入速度,并将患者置于头低脚高位,并及时告知手术者停止操作将心脏