



卫生部“十二五”规划教材

全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材

全国高等学校教材

供麻醉学专业用

麻醉生理学

第3版

主编 罗自强 谭秀娟



人民卫生出版社

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS DEPARTMENT

PHYS 439

PHYS 439

PHYSICS 439

PHYSICS 439

PHYSICS 439

卫生部“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材
全国高等学校教材
供麻醉学专业用

麻醉生理学

第3版

主 编 罗自强 谭秀娟

副主编 闵 苏 曹 红 刘菊英

编 者 (以姓氏笔画为序)

刘菊英 邵阳医学院
闵 苏 重庆医科大学
张 阳 福建医科大学
罗自强 中南大学湘雅医学院
秦晓群 中南大学湘雅医学院
郭 政 山西医科大学
曹 红 温州医学院
管茶香 中南大学湘雅医学院

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

麻醉生理学/罗自强等主编. —3版. —北京:人民卫生出版社,2011.8

ISBN 978-7-117-14690-6

I. ①麻… II. ①罗… III. ①麻醉学:人体生理学-医学院校-教材 IV. ①R614.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 151402 号

门户网: www.pmph.com 出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com 护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

版权所有, 侵权必究!

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

麻醉生理学 第 3 版

主 编: 罗自强 谭秀娟

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷: 北京中新伟业印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 13

字 数: 317 千字

版 次: 2000 年 5 月第 1 版 2011 年 8 月第 3 版第 10 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-14690-6/R·14691

定 价: 22.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)

全国高等学校麻醉学专业教材

第三轮出版说明

全国高等学校麻醉学专业教材是国家教育部《面向 21 世纪麻醉学专业课程体系和教学内容改革研究》课题的重要组成部分。2000 年和 2005 年分别出版了第一轮和第二轮,为我国麻醉学的发展做出了重要贡献。为适应我国高等医学教育改革和发展的需要,在广泛听取前两版教材编写及使用意见的基础上,2009 年 2 月全国高等学校麻醉学专业第三届教材编审委员会成立,并对全国高等学校麻醉学专业教材进行修订。全国一大批优秀的中青年专家、学者、教授以严谨治学的科学态度和无私奉献的敬业精神,继承和发扬了老一辈的光荣传统,积极参与本套教材的建设和修订工作,并紧密结合专业培养目标、高等医学教育教学改革的需要和以人为本构建和谐社会的需求,借鉴国内外医学教育教学的经验和成果,不断创新编写思路和编写模式,不断完善表达形式和内容,不断地提升编写水平和质量,努力实践将每一部教材打造成精品的追求。

第三轮教材的修订和编写特点如下:

1. 在广泛听取全国读者的意见、深入调研教师与学生的反映与建议基础上,总结并汲取了前两轮教材的编写经验和成果,尤其是对一些不足之处进行了大量的修改和完善,在充分体现科学性、权威性的基础上,更考虑其全国范围的代表性和适用性。
2. 依然坚持教材编写“三基、五性、三特定”的原则。
3. 内容的深度和广度严格控制在教学大纲要求的范畴,精练文字、压缩字数,以更适应广大学校的教学要求,减轻学生的负担。

全国高等学校麻醉学专业 第三届编审委员会名单

- 主任委员** 曾因明（徐州医学院）
- 副主任委员** 邓小明（第二军医大学）
（以下以姓氏笔划为序） 刘 进（四川大学华西医院）
姚尚龙（华中科技大学同济医学院）
- 委 员** 王国林（天津医科大学）
古妙宁（南方医科大学）
李文志（哈尔滨医科大学）
张励才（徐州医学院）
杨拔贤（北京大学第一人民医院）
郭 政（山西医科大学）
郭曲练（中南大学湘雅医学院）
类维富（山东大学附属齐鲁医院）
熊利泽（第四军医大学）

全国高等学校麻醉学专业教材

第三轮目录

麻醉解剖学(第3版)	主编 张励才	副主编 张建一 邓兆宏
麻醉生理学(第3版)	主编 罗自强 谭秀娟	副主编 闵 苏 曹 红 刘菊英
麻醉药理学(第3版)	主编 戴体俊 喻 田	副主编 唐显玲 俞卫锋 李 军
麻醉设备学(第3版)	主编 赵嘉训	副主编 连庆泉 李恩有 贾晋太
临床麻醉学(第3版)	主编 郭曲练 姚尚龙	副主编 王国林 王志萍 衡新华
危重病医学(第3版)	主编 邓小明 李文志	副主编 刘功俭 袁世荧
疼痛诊疗学(第3版)	主编 谭冠先	副主编 郑宝森 傅志俭 王国年

第3版前言

《麻醉生理学》(第2版)自2005年出版以来得到了广大师生的好评。本次修订继续坚持上一版编写的指导思想,注重加强跨学科의 交叉融合,在尽量减少与《生理学》教材重复的基础上强调生理学知识在临床麻醉实践中的运用,并根据第2版教材的教学实践及读者反馈意见、生理学和临床麻醉医学的相关进展,精简、更新和补充了相应内容,并新增“麻醉与生理止血”一章,部分章节也进行了较大修改和改写。为加强基础与临床的结合,本书绝大部分章节由生理学教师和临床麻醉学教师共同完成。每章后新增病例分析讨论,以进一步启迪学生思维,激发学习兴趣,加强基础与临床的联系。此外,本次修订还新增主要参考文献,为读者进一步深入了解相关知识提供参考读物。

在本次修订过程中,新增了几位编者,不仅充实了编写队伍,也带来了新的教学经验。由于本版教材的编写是在上一版教材的基础上进行的,本版部分章节的作者虽然有了改变,但在一些情况下,教材的基本内容仍以第2版为基础,所以本次修订也包含了第2版编者的贡献。此次修订是在教育部高教司农医处、卫生部教材办公室、人民卫生出版社、中国高等教育学会医学教育专业委员会麻醉学教育研究会、全国高等医药院校麻醉学专业第三届教材编审委员会、中南大学、重庆医科大学、温州医学院、邵阳医学院、山西医科大学、福建医科大学等单位领导的关心、指导与大力支持下完成的,特此向他们表示诚挚的感谢。

在本版的编写过程中,尽管编者尽了最大努力,但是由于国内外没有相应教材提供借鉴,错误与不当之处恐难免,敬请读者和同道们批评和指正。

编者

2011年7月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 麻醉生理学的目的与内容	1
第二节 稳态	1
一、内环境和稳态的概念	1
二、稳态的调节	2
第三节 手术、麻醉对人体生理功能的主要影响	3
一、手术对人体生理功能的主要影响	3
二、麻醉对人体生理功能的主要影响	4
第二章 麻醉与神经系统	6
第一节 麻醉与神经系统的生物电现象	6
一、神经细胞生物电形成的机制与特点	6
二、正常脑电图和诱发电位的基本波形与形成机制	8
三、麻醉与手术对神经系统生物电活动的影响.....	10
第二节 麻醉与记忆和意识	11
一、意识的概念与特征.....	11
二、意识的产生机制.....	12
三、麻醉状态下的意识变化与可能机制.....	13
四、意识障碍.....	14
五、全麻药物对记忆的影响.....	14
第三节 麻醉与疼痛	15
一、疼痛的概念与生物学意义.....	15
二、疼痛产生的机制.....	17
三、疼痛的测定评估.....	22
第四节 麻醉与躯体运动	24
一、神经-肌接头的兴奋传递和功能检测	24
二、肌紧张产生的机制.....	26
三、麻醉药物对躯体运动的主要影响.....	27
第五节 麻醉与自主神经系统的功能	28
一、自主神经的结构和功能特点.....	29
二、交感、副交感神经系统的主要递质与受体	30

三、肠道神经系统	31
四、麻醉药物对自主神经的影响	31
五、中枢神经系统各部位对内脏活动的调节	33
六、麻醉与某些内脏的反射活动	33
第三章 麻醉与呼吸	37
第一节 肺通气的动力学	37
一、肺通气的动力	37
二、肺通气的阻力	38
三、肺表面活性物质	40
四、无效腔和肺通气效率	41
五、肺通气的化学性调节	42
六、常用肺功能评价指标及其意义	43
七、麻醉对肺通气的影响	46
八、通气方式对机体的影响	49
第二节 肺换气及气体在血液中的运输	51
一、肺换气	51
二、无呼吸(无通气)氧合	52
三、麻醉和手术对肺内气体交换的影响	52
四、氧的运输	54
五、二氧化碳的运输	55
六、血氧改变	57
七、动脉血二氧化碳分压的改变	59
第三节 肺循环	62
一、肺循环的结构生理特点	62
二、肺循环毛细血管处的液体交换	63
三、肺循环的调节	64
四、麻醉手术对肺循环的影响	65
第四章 麻醉与循环	66
第一节 心脏的电活动	66
一、心肌细胞的生物电活动	66
二、心肌细胞的电生理特性与心律失常	67
三、麻醉与心律失常	72
第二节 心脏的泵血功能	73
一、心输出量及其影响因素	73
二、心脏泵血功能的神经调节	79
三、心力衰竭	80
四、麻醉对心输出量的影响	81
第三节 血压	81

一、血流动力学和血液流变学的基本概念	82
二、动脉血压和静脉血压	87
三、动脉血压的调节	88
四、麻醉对动脉血压的影响	90
第四节 冠脉循环与脑循环	94
一、冠脉循环	94
二、脑循环	98
第五章 麻醉与肝	104
第一节 肝脏生理概述	104
一、肝的组织结构	104
二、肝脏的血流及调节	105
三、肝脏的生理功能	106
四、肝功能评价的生理学基础	108
第二节 麻醉和手术对肝功能的影响	111
一、麻醉药物对肝功能的影响	112
二、麻醉方法、手术对肝功能的影响	113
三、麻醉和手术引起的反射影响	114
四、麻醉药的肝外代谢	114
第六章 麻醉与肾	116
第一节 肾生理概述	116
一、肾的结构特点	116
二、肾血流量及其调节	117
三、肾的生理功能	117
第二节 肾功能的评估	118
一、肾血浆流量的测定	118
二、肾小球滤过功能的测定	118
三、肾小管功能的测定	119
第三节 麻醉和手术对肾功能的影响	120
一、麻醉对肾功能的影响	120
二、手术对肾功能的影响	121
三、其他因素对肾功能的影响	122
第七章 麻醉与生理止血	124
第一节 生理止血功能概述	124
一、血小板的止血功能	124
二、血液凝固	125
三、纤维蛋白溶解	128
四、止血、凝血功能的评价	129

五、血栓形成	130
第二节 麻醉和手术对生理止血的影响	131
一、麻醉方式对止血、凝血和纤溶的影响	131
二、麻醉药物对止血、凝血和纤溶的影响	131
三、手术对止血、凝血和纤溶的影响	131
四、麻醉、手术与血栓形成及血栓栓塞	132
第八章 麻醉与内分泌	134
第一节 机体稳态的体液调节	134
一、影响物质代谢的体液因素	134
二、影响基础代谢的体液因素	138
三、影响水、电解质平衡的体液因素	139
四、应激反应的体液调节	143
第二节 手术、麻醉对内分泌功能的影响	146
一、手术、麻醉对下丘脑、垂体功能的影响	146
二、手术、麻醉对甲状腺功能的影响	146
三、手术、麻醉对肾上腺皮质功能的影响	147
四、手术、麻醉对交感-肾上腺髓质功能的影响	148
五、手术、麻醉对胰腺内分泌功能的影响	148
第九章 麻醉与体温	150
第一节 体温的生理调节	150
一、体温及其测量	150
二、体温调节	150
三、围手术期影响体温的因素	151
第二节 手术中体温降低和升高对机体的影响	153
一、低体温对机体的影响	153
二、体温升高对机体的影响	156
第三节 恶性高热	156
第十章 麻醉与妊娠生理	158
第一节 妊娠期母体的生理变化	158
一、代谢的变化	158
二、血液的变化	159
三、循环系统的变化	159
四、呼吸系统的变化	160
五、消化系统的变化	161
六、泌尿系统的变化	161
七、中枢神经系统的变化	161
八、内分泌系统的变化	161

第二节 胎儿的生理	162
一、胎盘的生理功能	162
二、胎儿的血液循环	163
三、胎儿的气体交换	163
四、胎盘对麻醉药的转运	164
第三节 麻醉对母体和胎儿的影响	164
一、麻醉对子宫血流的影响	164
二、麻醉对宫缩和产程的影响	165
三、妊娠生理对麻醉的影响	165
四、麻醉对胎儿的影响	165
第十一章 麻醉与老年、小儿生理	167
第一节 老年生理特点	167
一、心血管系统	167
二、呼吸系统	168
三、神经系统	169
四、内分泌系统和代谢	170
五、肾脏与水、电解质及酸碱平衡	171
六、对药物的反应	171
第二节 小儿生理特点	172
一、心血管系统	172
二、呼吸系统	173
三、中枢神经系统	175
四、肾功能	176
五、代谢	176
六、体温调节	177
七、神经-肌肉接头	177
病例讨论参考答案	179
主要参考文献	184
中文索引	185
英文索引	189

第一章

绪 论

第一节 麻醉生理学的目的与内容

麻醉生理学是一门研究生理学在临床麻醉、急救复苏、重症监测、疼痛治疗中的应用,以及麻醉和手术对机体各种生命活动规律的影响的科学。它是麻醉学专业必修的基础课程。

本课程是在学习人体普通生理学之后,开设的二级生理学课程,其内容主要介绍与麻醉学专业密切相关的生命活动规律的基本理论知识。并在此基础上适当深化与拓宽,介绍麻醉状态下生命活动变化的特点与规律,理解麻醉与手术中出现的现象及处置原则的相关理论基础,为更好地学习掌握麻醉学专业其他后续课程的理论与知识,应用这些理论来指导临床教学和科研实践打下坚实的基础。

第二节 稳 态

一、内环境和稳态的概念

内环境(internal environment)是指机体内围绕在各细胞周围的细胞外液(extracellular fluid),因它居于机体的内部,为机体的细胞提供一个适宜的生活环境而得名。细胞外液又可分为血浆和组织液两部分。血浆量约占体重的5%,组织间液量约占体重的15%。绝大多数的组织间液能迅速地与血管内液体进行交换并取得平衡,另有一小部分组织间液,如脑脊液、关节液等,仅有缓慢的交换和取得平衡的能力。相对于机体所直接接触的外界环境而言,内环境的最大特点是其理化性质的相对恒定,因此,内环境不仅为细胞提供所需的氧和营养物质、接受细胞排出的代谢产物,也为细胞的生存提供必要的理化条件。

内环境的各种物理、化学性质(如温度、pH、渗透压、各种成分等)保持相对恒定的状态称为内环境稳态(homeostasis)。内环境的稳态是细胞维持正常生理功能的必要条件。由于细胞不断地进行代谢活动,不断与细胞外液发生物质交换,因而也就不断地扰乱和破坏内环境的稳态;另外,外界环境因素的改变也可影响内环境稳态。因此,内环境理化性质的相对恒定不是指其固定不变,而是一种可变但又相对稳定的状态,是一种波动于很小范围内的动态平衡。例如,正常人的体温波动于37℃上下,但每天波动幅度不超过1℃。目前,生理学中稳态的概念还扩展到用于描述细胞、器官系统及整个机体不同水平上的各种生理功能

的相对稳定,如基因的调节稳态、血压的稳态、情绪稳态等,也应用于个体之外的社会群体水平的相对稳定,如生态自稳态等。当机体稳态遭受破坏时,可引起相应的功能和代谢障碍而发生疾病。

体内的各个器官、组织的功能往往都是从某个方面参与维持内环境稳态的。例如,肺的呼吸活动可从外界环境摄取 O_2 并排出 CO_2 , 维持细胞外液 O_2 和 CO_2 分压的稳态;胃肠道的消化和吸收可补充细胞代谢所消耗的各种营养物质;肾脏的排泄功能可将各种代谢产物排出体外;血液循环则能保证体内各种营养物质和代谢产物的运输。在此后各章的学习中可以看到,生理学的大量内容都是关于各个细胞、器官是如何在维持内环境稳态中起作用的。麻醉的目的则是通过使用各种麻醉药、镇静药、镇痛药、肌松药和其他手段实现睡眠,减轻或消除疼痛、意识活动,稳定自主神经的功能和使肌肉松弛,以稳定内环境,使人体的各种功能处于稳态,从而确保手术的顺利进行。

二、稳态的调节

稳态这一概念不仅阐述了内环境是相对稳定的这一特点,而且包含了机体维持内环境相对稳定的调节过程。在机体处于不同的生理情况时,或当外界环境发生改变时,体内的一些器官、组织的功能活动可以发生相应的改变,使机体最终能够适应各种不同的生理功能和外界环境的变化,也使被扰乱的内环境重新得到恢复。机体可通过神经调节(nervous regulation)、体液调节(humoral regulation)和自身调节(autoregulation)等方式参与内环境稳态的维持和调节。例如,在生理情况下动脉血压是维持相对恒定的,当某种原因使血压高于正常时,分布在主动脉弓和颈动脉窦的压力感受器就能感受这种血压的变化,并将血压的改变转变为一定的神经冲动,后者通过传入神经纤维到达延髓的心血管中枢,心血管中枢对传入的神经信号进行分析,然后通过迷走神经和交感神经传出纤维发出指令改变心脏和血管的活动状态,使动脉血压下降到原先的水平。反之,当动脉血压降低时,通过该反射过程的减弱而促进血压的回升和恢复。这个反射称为压力感受性反射(见第四章),是神经调节的一个典型例子,在维持动脉血压的稳态调节中起重要的作用。许多组织细胞自身还能对环境变化发生适应性的反应,这种反应是组织细胞本身的生理特性,并不依赖于外来的神经和体液因素的调节,所以称为自身调节。例如当小动脉的灌注压力升高时,对血管壁的牵拉刺激增强,小动脉的血管平滑肌发生收缩,使小动脉的口径缩小,因此当小动脉的灌注压在一定范围内升高时,其血流量不致增大。这种自身调节对于维持局部组织血流量的稳态起一定作用。内环境稳态是体内各种细胞、器官正常生理活动和功能的必要条件,反过来,稳态的维持又需要全身各器官、系统的相互协同和共同参与。在稳态维持的调节中,神经系统和激素不仅对机体各系统的活动进行协调整合,其自身的活动和激素水平也需保持稳态。

稳态的维持有赖于反馈控制系统和前馈控制系统的调节。图 1-1 为反馈控制系统的模式图。图中把该系统分成比较器、控制系统、受控系统三个环节;输出变量的信息经感受装置检测后转变为反馈信息,回输到比较器,由此构成闭合回路。在比较器,反馈信息与由调定点(set point)决定的参考信息进行比较,即得出偏差信息,再输送到控制部分,改变控制部分的活动,从而实现受控部分的调节。在体内,输出变量也就是机体需要保持恒定的某一生理参数(体温、血压、血糖水平、离子浓度等),而稳定的水平决定于调定点。例如,当环境温度降低而引起机体内体温降低时,可通过温度感受器的监测把体温变化信息反馈传

输到体温调节中枢,在此与调定点所设定的正常体温水平(37°C)进行比较,经体温调节中枢的整合,再发出控制指令分别调节产热装置和散热装置(效应器)的活动,使机体产热增多和散热减少,体温升至调定点设定的 37°C 正常水平。在此调节过程中,效应器活动引起的体温回升反应与体温下降这一始动刺激的变化相反,为负反馈(negative feedback)调节过程。反之,当环境温度升高引起体温增高时,通过调节系统的负反馈过程,又可使体温回降。在某些情况下,生理功能的动态稳定水平可以向上或向下调整,从而建立新的平衡。例如,细菌感染时体温调定点可上移,此时体温将在高水平上维持平衡,出现发热;而冬眠时代谢活动降低,体温下降。由于负反馈调节总是要在调节变量出现偏差后才被发动,又易因矫枉过正而产生一系列波动,故机体稳态的维持还需其他调节方式的参与。前馈(feedforward)调节是维持稳态的另一重要途径。例如,皮肤上存在有温度感受器,可感知外环境温度的变化。当环境温度降低时,可通过这些感受器把信息传输到中枢,引起产热增加和散热减少,从而避免寒冷引起机体内部温度下降,保持了体温的相对稳定。这一代偿性体温调节反应在寒冷环境引起机体内部温度变化前即被发动,为前馈调节。因此,前馈调节具有预见性,比负反馈调节更迅速、更准确,避免负反馈调节的滞后和波动两项缺陷,更有利于稳态的维持。

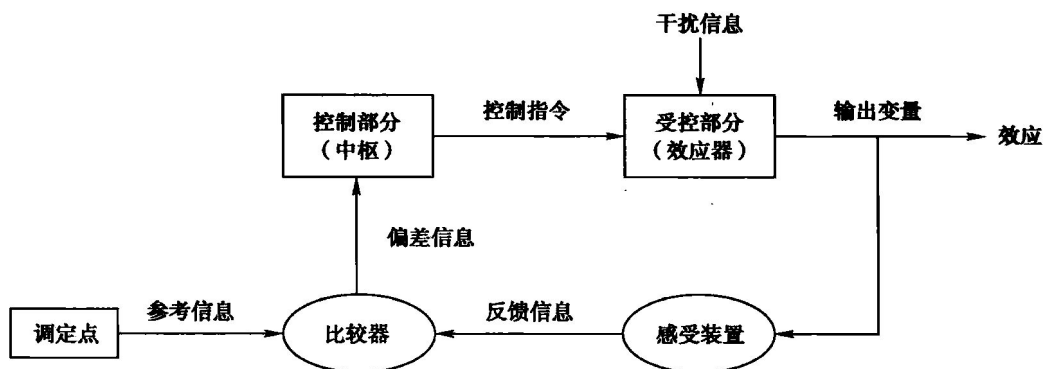


图 1-1 负反馈控制系统示意图

由于麻醉药物对神经系统活动的抑制可大大削弱机体维持稳态的调节能力。麻醉和手术对内分泌的影响也将使得麻醉和手术过程中维持机体稳态的另一调节系统受到极大的扰乱。因此,麻醉医师不仅要负责消除疼痛,还要负责患者机体稳态的维持,尽可能减轻麻醉和手术对机体生命活动的干扰,保障患者安全、舒适地度过围手术期。

第三节 手术、麻醉对人体生理功能的主要影响

一、手术对人体生理功能的主要影响

手术是外科治疗疾病的重要手段,也是对患者的机体一种强烈、创伤性的刺激,人体随创伤的程度会发生各种不同的生理性与病理性反应,使内环境的平衡与稳定遭到破坏。严重的创伤不仅会削弱人体对创伤的修复能力,也会降低人体对各种有害因素袭击的防御能力,以致发生各种并发症,如感染和多器官功能衰竭等。为获得手术的成功,除完美的手术操作外,术前、术中和术后都应有完善的处理。通常把从确定手术

治疗时起,至与本次手术有关的治疗基本结束为止的一段时间称为围手术期(perioperative period)。在围手术期内机体的生理和病理生理改变是全身性的,各种生理和病理生理变化相互作用、相互联系。因此,完善的围手术期管理应从整体出发,根据患者术前、术中和术后多方面的改变进行整体和系统地干预。手术对人体生理功能的主要影响表现在:

1. 产生应激反应 应激反应(stress)又称适应综合征(adaptation syndrome),是指人体对一系列有害刺激做出的保护自身的综合反应。应激反应突出的特点是下丘脑-腺垂体-肾上腺皮质系统、交感-肾上腺髓质系统以及肾素-血管紧张素系统的活动加强,血中儿茶酚胺、胰高血糖素、生长素、ACTH、皮质酮、催乳素和加压素水平升高。这些激素含量的提高,不仅使人体心率增加,收缩力加强,皮肤、骨骼肌、肾、胃等器官的血管收缩,而导致血压升高;同时也动员体内能源,促进肝糖原、肌糖原分解与糖的酵解,使血糖升高;激活脂肪酶将三酰甘油分解为游离脂肪酸和甘油,使血浆脂肪酸含量增加等一系列生物化学反应。此外,应激反应时免疫系统常被抑制,可使得体内潜伏的病毒激活,也能提高肿瘤的发生率和转移率。围手术期中的焦虑、手术和麻醉都能引起应激反应,但手术的刺激作用远比麻醉强烈和持久。损伤部位的传入刺激是引起手术期应激反应的主要刺激。动物实验证明,切除神经可阻止损伤导致的应激反应中的激素变化。围手术期的应激反应在术后达高峰,可持续5天之久。适度的应激反应有助于机体增强对不良刺激的耐受力,保持内环境的稳态,维持机体生存。但过强过久的刺激所引起的过度的应激反应会削弱生理储备,甚至引起衰竭。

2. 引起出血、疼痛和情绪紧张 手术常伴有出血、疼痛和紧张情绪反应,这些反应又可加强上述应激反应,以及一些自主神经系统功能变化,如恶心、呕吐、呼吸活动不规则、出汗等。

3. 启动生理性止血反应 手术部位可释放凝血因子如组织因子,激活血小板,促进凝血(增进生理性止血进程)与血栓形成。

4. 局部炎症细胞聚集 手术还可使创伤的组织与细胞释放一些细胞因子,如肿瘤坏死因子 α (TNF α)和白介素-1、白介素-2等,并引起中性粒细胞在手术区的聚集,产生一系列的功能反应。

5. 反射性骨骼肌收缩增强 手术的刺激常可反射地引起骨骼肌收缩增强,特别是手术区的肌紧张,因而不利于手术的进行。

二、麻醉对人体生理功能的主要影响

人体功能的稳态有赖于神经、体液和自身调节来实现。因此,各种麻醉手段对人体功能的影响主要通过影响神经系统、内分泌腺的活动来完成。例如麻醉药物的镇痛与松弛肌肉的作用,目前认为前者主要是通过激活中枢神经内的下行抑制系统,来抑制背角痛敏神经元的痛传递,产生镇痛效应;后者则主要通过大脑的下行抑制系统抑制脊髓前角 α 运动神经元来松弛肌肉。又如全身麻醉药是通过抑制大脑皮层的功能来消除意识和疼痛;通过关闭 Na^+ 通道来阻止神经冲动的产生与传导,来减轻因手术的刺激所引起的各种反应。然而,在对患者施行麻醉前必须对患者进行全面细致的身体状况的检查,以便合理地选择适合于患者的麻醉方法和麻醉药。因为不同的麻醉方法和麻醉药,大多数有程度不等的不良反应,加之有时难以准确把握患者的个体差异,可能对患者还会产生