

实用妇产科麻醉学

张庆 王建波 陈叙 编

天津科学技术出版社

《实用妇产科麻醉学》

编写人员名单

主 编：张 庆 王建波 陈 叙

副主编：田文友 鲍瑞军 郑 红 赵 欣 谢 爽 赵晓鹏

肖军章 王长友 王国林

编 委：（按出现先后顺序排列）

李文硕 王国林 朱 鹤 王建波

张 丽 郑 红 张佩军 赵晓鹏

毛维真 张 庆 田文友 赵 欣

鲍瑞军 马 彦 贾金娥 张 茜

马四光 杨立华 谢 爽 肖军章

王长友 李丽华 杨也子 陈 叙

余剑波 于泳浩 郑俊延 董 彦

马 越 朱志凌 周 芳 张晓辉

张凤云 林琬君 申 岱

序

由张庆、王建波等主编的《实用妇产科麻醉学》一书，以简明、扼要的形式，将妇产科麻醉所涉及的生理知识、药理知识、常用麻醉与镇痛方法以及妇产科常见危重症的诊断和治疗都做了详细介绍，具有很强的针对性、实用性和先进性，无论是对资深麻醉医师或年轻医师必有裨益。

本书是在我国著名麻醉学家李文硕教授积极倡导和精心指导下，由一批长期从事一线临床工作的中青年有学之士编写而成，这充分体现了老一代专家对本书撰写工作的高度重视和对年轻一代寄予的殷切期望。相信本书的出版，必将对我国妇产科麻醉和妇产科危重症诊疗水平的提高起到积极的推动作用。

天津医科大学中心妇产临床学院
天津市中心妇产科医院院长

A handwritten signature in black ink, appearing to read '郭明' (Guo Ming), written in a cursive style.

2011 年 3 月

前 言

《实用妇产科麻醉学》是以产科麻醉为主要内容的麻醉学分支专业，它主要介绍妇产科手术的麻醉处理、围术期疼痛治疗与妇产科危重症急救复苏。为做好妇产科麻醉工作，要求从事妇产科麻醉的医师必须熟练掌握孕妇妊娠后的生理改变和妊娠给孕妇带来的各种生理影响，特别是在处理麻醉时如何能做到确保孕妇及胎儿安全，并尽量减少病人痛苦，使孕妇及胎儿于术后能尽早恢复到术前的正常生理状态。目前我国剖宫产率已超过 20%，且多数产妇要求最好是在硬膜外镇痛条件下分娩，这表明越来越多的产妇需要妇产科麻醉医师的帮助，特别对妇产科危重症以及新生儿的急救复苏更需要妇产科麻醉医师的全力参与，因此要求从事妇产科麻醉的麻醉医师必须熟练掌握妇产科疾病的各种病理生理改变、治疗措施以及对麻醉处理的要求。在编写本书时我们参考了近 2~3 年国内外有关妇产科手术麻醉的最新进展，如 2009 年 Chestnut, s 的《产科麻醉原则与实践》一书。本书第十章胎儿手术麻醉，因国内尚无经验报道，因此仅依国外文献进行介绍。本书第十六章妇产科患者常见危重症，由于我们认为休克、DIC 及 MODS 三者间有着共同的病理生理学基础，所以纳入同一章内分节进行介绍。

本书第十七章内的插图均为郑俊延教授精心绘制，对此表示诚挚谢意。由于本书编著者多为中青年医师，因此其所撰写的内容定会有一些不妥之处，敬希广大读者批评指正。

编著者

2010 年 12 月

目 录

第一章 绪论

- 第一节 妇产科麻醉学的学科定位及内涵
- 第二节 发展妇产科麻醉学面临的问题

第二章 产科生理和药理学

- 第一节 妊娠期母体变化
- 第二节 胎盘结构和功能
- 第三节 麻醉用药对母体和胎儿的影响

第三章 麻醉辅助阴道分娩

- 第一节 分娩过程与分娩产生疼痛的机制
- 第二节 分娩疼痛对母体和胎儿的影响
- 第三节 阴道分娩常用镇痛与无痛技术

第四章 剖宫产手术麻醉

- 第一节 剖宫产手术适应证、分类和麻醉选择
- 第二节 术前评估和准备
- 第三节 麻醉选择和管理

第五章 妊娠特有疾病手术的麻醉

- 第一节 妊娠高血压综合征
- 第二节 妊娠期糖尿病

第六章 妊娠并发症手术的麻醉

- 第一节 胎盘早剥和前置胎盘
- 第二节 胎位异常和双胞胎妊娠
- 第三节 早产

第七章 妊娠伴并存病行产科手术的麻醉

- 第一节 妊娠并存心脏病
- 第二节 妊娠并存病态肥胖症
- 第三节 妊娠并存支气管哮喘

第八章 分娩期并发症治疗的麻醉

- 第一节 产后出血治疗的麻醉
- 第二节 羊水栓塞治疗的麻醉
- 第三节 子宫破裂治疗的麻醉

第九章 输卵管妊娠破裂手术麻醉

第十章 胎儿手术麻醉

- 第一节 胎儿手术的手术方式及适应证
- 第二节 目前可经胎儿手术治疗的胎儿畸形
- 第三节 胎儿手术的麻醉
- 第四节 胎儿手术麻醉的实施
- 第五节 胎儿手术后母体和胎儿的并发症

第十一章 妊娠期非外科手术麻醉

- 第一节 妊娠期非外科手术麻醉的基本原则
- 第二节 麻醉选择和管理
- 第三节 妊娠期常见的非外科手术麻醉

第十二章 妇科手术麻醉

- 第一节 需手术治疗的妇科疾病
- 第二节 妇科手术患者常见并存病
- 第三节 术前评估和准备
- 第四节 麻醉选择和管理

第十三章 妇科腹腔镜手术麻醉

- 第一节 妇科腹腔镜手术的分类和适应证
- 第二节 CO₂ 气腹对机体的影响
- 第三节 术前评估和准备
- 第四节 麻醉选择和管理
- 第五节 并发症的防治

第十四章 妇科日间手术麻醉

- 第一节 妇科日间手术患者选择
- 第二节 术前评估和准备
- 第三节 麻醉选择和管理
- 第四节 常见妇科日间手术麻醉

第十五章 老年妇科手术麻醉

- 第一节 老年人的生理改变
- 第二节 老年药代动力学特点
- 第三节 术前评估和准备
- 第四节 麻醉选择和管理

第十六章 妇产科患者常见危重症

- 第一节 休克
- 第二节 弥散性血管内凝血
- 第三节 多器官功能障碍综合征

第十七章 气道管理

第一节 气管内插管术

第二节 喉罩通气术

第三节 困难气道预测及处理

第十八章 围手术期监测

第一节 术中监测

第二节 胎儿监测

第十九章 围手术期输血输液

第一节 围手术期输液

第二节 血液成分和代血浆治疗

第三节 自体血回收

第二十章 术后镇痛

第一节 术后疼痛对机体的影响

第二节 常用疼痛评估方法

第三节 术后常用镇痛药及给药方法

第二十一章 麻醉恢复室

第一节 麻醉恢复室管理

第二节 麻醉恢复室内常发生的异常情况及处理

第二十二章 成人与新生儿心肺脑复苏术

第一节 心脏停搏原因、类型和诊断

第二节 基础生命支持

第三节 进一步生命支持

第四节 长程生命支持

第五节 新生儿心肺复苏术

第二十三章 妇外科手术安全麻醉

附录 常用实验室检查和器械检查参考值及麻醉准入条件

参考文献

第一章 绪 论

第一节 妇产科麻醉学的学科定位及内涵

随着妇产科疾病手术治疗范围的扩展,麻醉便成为开展手术治疗的重要组成部分,它涉及产科麻醉、妇科麻醉及其围术期治疗。微创手术的兴起更有赖于麻醉的保驾护航作用。在妇产科麻醉中,产科麻醉是核心,它涉及维护母婴二者的医疗安全。为能做好产科麻醉,不仅需要麻醉医师具备一般的麻醉理论知识与技能,还应熟知孕妇妊娠后的生理改变,胎盘的生理功能,胎儿、新生儿药物代谢特点,麻醉药、麻醉辅助药对母体及胎儿的影响,并能熟练掌握用于产科手术的各种麻醉术,以及病理产科与新生儿的急救技术。《实用妇产科麻醉学》还专章论述了以前未曾提及的某些领域,如胎儿手术麻醉以及围术期支持治疗等。

第二节 发展妇产科麻醉学面临的问题

安全、有效和很少并发症是麻醉处理应遵循的基本原则。在麻醉学兴起的初级阶段,由于从事麻醉工作的人员理论水平、技术能力以及当时的医疗设备条件等原因,麻醉医师只能做到从仅有的少数麻醉方法去寻求如何为患者及手术服务,因此麻醉事故层出不穷,麻醉死亡率与日俱增。后来随着医学科学的发展,人们对疾病的病理生理认识逐步加深,对各种麻醉药与麻醉方法对机体的不良影响逐步认识,对生命器官的保护性措施的日益增多,用于麻醉监测的技术不断进步,更为重要的是大批麻醉学高级人才不断涌现,使麻醉处理得以进入按患者情况及手术要求有计划的实施阶段。

目前国内多数医院妇产科麻醉尚处于发展的初级阶段,病人手术所选用的麻醉方法、麻醉用药、麻醉监测项目以及围术期管理等仍未能因

患者情况、手术种类而异,此种滞后状况亟待解决。

一、努力培养妇产科麻醉学人才

从世界范围看,我国的麻醉学发展之所以滞后,关键在于缺乏优秀的麻醉医学人才。目前我国从事临床麻醉的人员约 8 万人左右,其中本科学历人员占 40%,近年来由于卫生部规定住院医师必须进行规范化培训,教育部也大力推进研究生教育,一大批优秀的高级麻醉学人才正在脱颖而出,他们通晓麻醉学最新领域的理论知识,具有娴熟的操作技能,并能独立开展为麻醉发展所需要的临床与实验室研究工作,外语水平优良,这些人已成为发展我国麻醉学的核心力量。另外,为推进医院的重点科室或重点学科建设,也要求组建符合规定的人才梯队,创建能承担自然科学基金科研项目的实验室,以创造优异的科研成果。我们认为国内一些三级医院麻醉科必须朝着为建成院内或市内的重点学科目标努力,以达到科技兴科、人才兴院的目的。

二、迅速建成符合学科发展要求的麻醉科

国内三级甲等医院麻醉科都应具备医疗、教

学与科研三种功能,因此科室所占有的空间(房屋)、人才梯队、设备条件与实验室情况均应满足上述功能要求。

1. 工作人员情况

(1) 学历

1) 医师:须具有本科学历,并获得执业医师资格证书。

2) 护士:须具有护理本科学历,并有上岗证书。

(2) 科主任:由具有主任医师职称的医师担任。

(3) 编制:手术台数与麻醉医师比例为 1:2.5;必须设有疼痛门诊及病房,必须开展 PACU 工作。

麻醉科可根据工作需要设麻醉护师岗位及麻醉技术人员岗位。

2. 科室用房情况

(1) 医师办公室:房间面积每个医师平均 2m^2 。

(2) 科主任办公室:房间面积在 15m^2 以上。

(3) 麻醉科研究室:房间面积在 15m^2 以上。

- (4) 住院总医师值班室：房间面积在 15m^2 以上。
- (5) 麻醉准备室：房间面积在 20m^2 以上。
- (6) 麻醉物品室：房间面积在 20m^2 以上。
- (7) 麻醉示教室：房间面积在 30m^2 以上。
- (8) 男女医师值班室：人均面积在 $3\sim 4\text{m}^2$ 。
- (9) PACU：床位与手术台之比为 $1:4$ ，每个床位 4m^2 。
- (10) 疼痛门诊：门诊室与治疗室应分别设立。
- (11) 疼痛病房面积依床位数而定。
3. 基本设备情况
- (1) 每个手术台的基本配备
- 1) 多功能麻醉机 1 台。
- 2) 多功能监测仪 1 台 (监测指标包括 ECG、无创和有创血压、脉搏、体温及 SpO_2)。
- 3) 实施全身麻醉的手术间应配备有 PETCO_2 及皮层状态指数 (CSI) 监测仪。
- (2) 必须配备肌松监测仪及麻醉气体监测仪。
- (3) 微量注射泵及微量输液泵与手术台之比为 $1:1$ 。
- (4) 应有血液回收机。
- (5) 应有除颤监护仪。
- (6) 应有心排出量监测仪。
- (7) 应有血气、血糖、出凝血及电解质测定仪。
- (8) PACU 应备有呼吸机，每张 PACU 床位应配有多功能监测仪。
- (9) 疼痛门诊应备有所需要的物理检查用品，如血压计、听诊器、X 线阅片机，疼痛治疗室应配备急救复苏设施。
- (10) 应有微机 2~3 台及多媒体投影仪。
4. 应开展的工作项目 (三级甲等医院)
- (1) 能开展婴幼儿及胎儿手术麻醉。
- (2) 能开展控制性降压麻醉。
- (3) 能妥善处理各种危重症病人手术麻醉。
- (4) 能妥善处理各种内分泌病人手术麻醉。
- (5) 能参与全院的危重症病人抢救工作。
- (6) 能开展术后镇痛工作。

(7) 根据需要设置麻醉重症监护病房。

(3) 麻醉医疗事故 $< 0.04\%$ 。

(8) 开设麻醉门诊。

(4) 麻醉死亡率 $< 0.02\%$ 。

(9) 能开展各种复合麻醉。

(5) 术前、术后随访率 100%。

(10) 能开展疼痛诊疗临床科研工作。

(6) 脊麻术后头疼率 $< 1\%$ 。

5. 麻醉科管理制度

(7) “三基”考核合格率 100%。

(1) 有岗位责任制。

(8) 麻醉文书书写合格率 100%。

(2) 实行三级医师负责制。

(9) 麻醉技术操作规范化 100%。

(3) 实行麻醉前访视、讨论制度。

(10) 麻醉设备完好率 $> 98\%$ 。

(4) 有医疗事故防范制度。

(11) 消毒灭菌合格率 100%。

(5) 有毒麻药品管理制度。

(12) 麻醉相关感染发生率 $< 1\%$ 。

(6) 有麻醉后随访、总结制度。

(13) 成分输血率 $> 90\%$ 。

(7) 有危重、疑难、死亡病例讨论制度。

(14) 无丙级病历。

(8) 有仪器设备保管、保养制度。

7. 档案管理制度

(9) 有麻醉用具消毒制度。

(1) 有专人负责各种档案。

(10) 有麻醉会诊制度。

(2) 建立贵重医疗仪器使用、保养、维修

(11) 有对进修医师、实习医师、住院医师 制度。

规范化培训及研究生培养制度。

(3) 能按期将各种麻醉文书汇总、装订、

(12) 有医师交接班制度。

归档封存。

6. 麻醉科医疗质量标准

(4) 建立会诊登记、交接班登记、危重疑

(1) 各种神经丛阻滞成功率 $> 95\%$ 。

难病例麻醉前讨论登记、死亡病例讨论登记, 并

(2) 硬膜外阻滞成功率 $> 95\%$ 。

按时归档。

识与发展方向的潜能。

(5) 建立毒麻药品领用登记本,并能按期归档。

2) 能力素质: 包括以下两方面: ①科学智

8. 科室学科带头人及其应具备的条件

能: 表现在专业知识广度、自学能力、观察力、记忆力、外语水平、智慧思维与专业兴趣等方面;

(1) 学科带头人的内涵

②社会智能: 表现在事业心、责任感、工作主动

1) 应当是该学科共同体成员中学术成就显著,能够预测本学科的医疗市场需求与学科发展方向。

性、果断性、灵活性、预见性、个人决策能力、组织能力及个人行为风格等方面。

3) 战略素质: 是指在学科建设上具有前瞻

2) 能就本学科的医疗工作和学科建设与发展为决策者提出意见, 当好参谋。

性和战略性眼光、对学科建设和学术研究有创新构思、能够提出前沿性课题或医院建设方面急需

3) 能组织带领本学科成员有针对性地开展学术活动。

解决的重大课题。

4) 管理素质: 即具备战略设计与策划能力,

4) 能在科研及解决本学科疑难问题中发挥核心领导作用。

能胜任本学科高层次人才群体的组织管理, 能充分调动学科团队的潜能及增强群体的凝聚力。

5) 对推动该学科发展并已做出重要贡献。

5) 人格素质: 作为学科带头人应具备甘于

(2) 学科带头人应具备的条件至少应有以下七方面。

寂寞、不畏艰难、勇于奉献、勇挑重担、甘为人梯、千方百计促进人才成长的博大胸怀。

1) 专业素质: 学术造诣、医疗、教学和科研能力在本地区甚至在国内外都享有一定声望与影响, 具有把握本专业在国内外的发

6) 品行素质: 应一切以病人利益、医院与国家利益至上, 这是作为学科带头人应有的品德。

7) 创新素质: 表现在以下五方面: ①敢想 取与利用能力; ⑤在学科实践中具有坚忍不拔、敢干, 敢为人先; ②能在实践中提出不同凡响的 不怕失败、勇于进取的创新精神。

新观念与新思路; ③对学术领域中的真伪善于辨别并能批判吸收; ④对各种专业信息有较强的获

(李文硕 王国林)

第二章 产科生理和药理学

妊娠期间母体发生一系列生理变化,以适应胎儿生长需要,为产程和分娩作准备。这些变化几乎涉及所有脏器,并对产妇麻醉和手术处理产生一定影响。引起这些独特变化的主要原因是母体激素水平改变、子宫增大引起的变化、胎儿-胎盘单元代谢需求的增加以及胎盘循环阻力下降。这些改变并非病理性,而是妊娠的正常改变。然而这些变化加之胎儿生长代谢需求增加,可使母体并存病恶化。本章主要介绍妊娠期孕妇身体各系统器官发生的主要生理变化,以及由此引起的药理学改变。

第一节 妊娠期母体变化

一、呼吸系统

妊娠期间胸廓改变主要为肋膈角增宽、肋骨向外扩展,胸廓横径及前后径加宽使周径加大,子宫增大和腹压增加使膈肌上抬。这些变化可导致静息肺容量减少,致功能残气量(FRC)减少20%,肺总容量(TLC)减少5%,残气量(RV)减少15%,仰卧时降低更明显。肺活量(VC)和闭合容量(CV)无明显变化。由于胎儿、胎盘和子宫耗氧量增加,致母体耗氧量增加10%~20%,潮气量(V_T)、肺泡通气量(V_A)和分钟通气量(V_E)增加45%,由于过度通气可

使 PaO_2 高达14kPa(105mmHg), $PaCO_2$ 降低至4.27kPa(32mmHg)。由于肾脏生成 HCO_3^- 增加,导致血浆 $[HCO_3^-]$ 下降,而动脉血pH维持正常,不会发生代谢性碱中毒。

由于妊娠晚期子宫增大,膈肌活动受限,胸廓活动加大,形成以胸式呼吸为主,实施椎管内麻醉时要防止阻滞平面过高。呼吸次数于妊娠期不超过20次/min,但呼吸较深。由于FRC减少和耗氧量增加,使孕妇易发生低氧血症,故全身麻醉诱导前给氧去氮尤为重要。

妊娠期间体液蓄积引起声带、勺状软骨和其

他声门下结构肿胀,使气道暴露相对困难。产妇体重增加、乳房增大不利于胸廓隆起,可减少面罩通气量。此外,妊娠期间口咽和鼻腔黏膜毛细血管充盈,循环中雄激素水平增高使鼻黏膜充血,插管操作易致出血,故孕妇应避免采用经鼻腔插管。

二、心血管系统

由于膈肌上升,心脏向左上沿长轴旋转,心尖部较非孕期移向左外侧约 1cm,影像学检查显示心脏轮廓增大。这些变化的幅度受子宫大小和位置、腹壁肌肉的伸展性及胸腹腔的形状等因素影响。心脏容量从妊娠早期至妊娠末期约增加 10%,左心室负荷过重导致左心室轻度肥大。孕 30 周时心脏前负荷增加至最大,导致左、右心房均肥大。由于外周静脉与肺静脉扩张,故中心静脉压(CVP)、右心室容量、肺动脉压和肺毛细血管楔压(PCWP)无明显变化。

正常孕期半卧位静息状态时,心排出量从妊娠 10 周开始即明显增加,且随妊娠发展不断增加,至孕 32~34 周达高峰,较非孕期增加约

30%~50%。孕 24 周后,仰卧时增大的子宫能完全阻断从下肢回流到下腔的血液,这种体位性的下腔静脉受阻称为妊娠仰卧位低血压综合征。为避免此低血压综合征,孕妇应避免全仰卧位。若产妇需行剖宫产应取改良侧卧位,即右髋抬高或将手术床向左侧倾斜。产程中每次宫缩约有 300~500ml 血液进入体循环,可导致母体血容量和心排出量剧增。此变化对健康孕妇影响不大,但对并存心脏病的孕妇有可能引起心力衰竭。

正常妊娠期间母体血压偏低,孕 20 周时舒张压比非孕时低 2~2.5kPa (15~20mmHg),脉压差增加,主要是由于孕酮引起血管舒张和胎盘循环低阻力所致。孕 20 周后,由于心排出量持续增加,而下降的全身血管阻力保持不变,故血压逐渐上升到孕前水平。一般情况下,血压不会超过孕前水平。

三、消化系统

妊娠期胃肠道平滑肌张力减低,贲门括约肌松弛,酸性胃内容物可反流至食管下端产生“烧心”感,50%~80%的产妇发生此现象。一般认

为妊娠期胃排空时间延长,但近年来研究显示,至妊娠 30 周达高峰,约为 $(10\sim12) \times 10^9/L$,妊娠期间和分娩后胃排空并无明显改变,但产程有时可达 $15 \times 10^9/L$ (非孕期妇女约为 $5 \times 10^9/L \sim 8 \times 10^9/L$)。主要为中性粒细胞增多,淋巴细胞增多胎、羊水过多时可超过 $3.92kPa (40cmH_2O)$ 。加不明显,而单核细胞和嗜酸性粒细胞几乎无改变。这种情况可使孕妇在镇静或麻醉状态时胃内容

物反流误吸的发生率增加。预防措施包括降低胃凝血因子 II、V、VII、VIII、IX、X 和纤维蛋白原增加,妊娠期血液处于高凝状态,因此妊娠期血栓的发生率较高,约为非孕时的 4 倍。血小板数无明显改变,但外周血涂片显示血小板多数不成熟。妊娠晚期凝血酶原时间及部分孕妇的凝血活酶时间轻度缩短,凝血时间无明显改变。由于血液稀释,血浆蛋白从妊娠早期开始降低,至妊娠中期约降低为 $60\sim65g/L$,主要是白蛋白减少,约为 $35g/L$,以后维持此水平直至分娩。

液酸度(抑酸药、 H_2 受体拮抗药、离子泵抑制药)和减少胃容量。若行剖宫产术,麻醉前应禁饮、禁食至少 6h。行椎管内麻醉时上呼吸道的保护性反射仍存在,所以较全身麻醉安全。全身麻醉时应在充分去氮后采用快速诱导,并向后压迫环状软骨以减少胃内容物反流误吸(Selick 法)。

四、血液系统

循环血容量于妊娠 6~8 周时开始增加,至妊娠 32~34 周达高峰,约增加 30%~45%,平均约增加 1500ml,并维持此水平至分娩。其中血浆增加多于红细胞增加,因此出现血液稀释,使血细胞比容从未孕时 0.38~0.47 降至 0.31~0.34。血容量增加可提高母体分娩期对失血的耐受力。

此外,白细胞从妊娠 7~8 周开始轻度增加,

五、神经系统

妊娠期间由于孕激素、5-羟色胺和内源性阿片物质水平增高,使孕妇的吸入麻醉药最低肺泡有效浓度(MAC)明显降低,因此,产妇对吸入麻醉药的敏感性增加,吸入麻醉诱导速度加快,与非孕时相比,同样剂量的吸入麻醉药就能达到

较深麻醉状态。

随着妊娠月份增加,使腹内压增高,致下腔静脉回流受阻,椎旁静脉丛分流增加,导致硬膜外隙静脉充血和容积缩小。由于子宫压迫,蛛网膜下隙脑脊液循环加快,致局麻药在蛛网膜下隙易于扩散。另外,由于硬膜外隙压力增高,使局麻药向脑脊液渗透加速,增强了其对脊髓的直接作用。同时因静脉充血,椎间孔孔隙变小,硬膜外隙药物漏出减少,易于向头端扩散,导致麻醉平面过高。此外,孕妇的腰曲改变也有助于局麻药头侧扩散。因此,妊娠晚期或临产时行硬膜外隙阻滞及蛛网膜下隙阻滞时,用药量宜减少30%~50%。同时,硬膜外穿刺时易损伤静脉丛而导致出血,置管时导管易误入血管。

六、内分泌系统

因妊娠雌激素增加,皮质醇可增多3倍,但因其仅10%起活性作用,故无肾上腺皮质功能亢进表现。醛固酮在妊娠期可增加4倍,但因

仅30%~40%为游离醛固酮,故不引起水钠过多潴留。妊娠期甲状腺比非孕时增大65%,但循环中游离甲状腺激素并不增多,故孕妇无甲状腺功能亢进表现。孕妇胰岛素基础水平增高,因此血糖餐前较低而餐后较高,同时孕妇体内游离脂肪酸、脂质和胆固醇也增高,因此易产生酮体。

七、肾脏

由于孕妇与胎儿需排泄的代谢产物增多,使肾脏负担加重。妊娠期肾脏略增大,肾血流量(RPF)及肾小球滤过率(GFR)于妊娠早期即增加,以后在整个妊娠期间均维持这一高水平,RPF比非孕时约增加50%~80%,GFR约增加50%。RPF与GFR均受体位影响,孕妇仰卧位尿量增加,故夜尿量多于日尿量。代谢产物尿素、尿酸、肌酸、肌酐等排泄增多,故血中浓度低于非孕妇女。由于GFR增加,而肾小管对葡萄糖再吸收能力不能相应增加,约15%孕妇餐后可出现糖尿,故应注意与真性糖尿病相鉴别。

第二节 胎盘结构和功能

一、胎盘结构

胎盘是母体与胎儿进行物质交换的组织结