

世界权威医学著作译丛



施奈德与莱文森 产科麻醉学

SHNIDER AND LEVINSON'S Anesthesia for Obstetrics

(第4版)

[美] Samuel C. Hughes

[美] Gershon Levinson 编著

[美] Mark A. Rosen

张友忠 荣风年 主译

山东科学技术出版社 www.lkj.com.cn



LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS
A Wolters Kluwer Company

世界权威医学著作译丛



施奈德与莱文森 产科麻醉学

**SHNIDER AND
LEVINSON'S**
Anesthesia for Obstetrics

(第4版)

[美] Samuel C. Hughes

[美] Gershon Levinson 编著

[美] Mark A. Rosen

张友忠 荣风年 主译

山东科学技术出版社

 **LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS**
A Wolters Kluwer Company

图书在版编目(CIP)数据

施奈德与莱文森产科麻醉学 / (美)罗森主编;张友忠,荣风年译. — 济南:山东科学技术出版社, 2005.1

ISBN 7-5331-3826-0

I. 施... II. ①罗...②张...③荣... III. 产科外科手术—麻醉学 IV. R719

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 098579 号

施奈德与莱文森产科麻醉学

(第 4 版)

[美] Samuel C. Hughes

[美] Gershon Levinson 主编

[美] Mark A. Rosen

张友忠 荣风年 主译

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 2098088

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@jn-public.sd.cninfo.net

发行者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 2098071

印刷者: 山东新华印刷厂

地址: 济南市胜利大街 56 号

邮编: 250001 电话: (0531) 2079136

开本: 889mm × 1194mm 1/16

印张: 51

字数: 1300 千

版次: 2005 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 7-5331-3826-0 R·1120

定价: 138.00 元

主 编	Samuel C. Hughes	
	Gershon Levinson	
	Mark A. Rosen	
编写人员	Deborah L. Anderson	Valerie A. Arkoosh
	Rhonda K. Arnette	Cedric R. Bainton
	Gerard M. Bassell	Diane R. Biehl
	Philip R. Bromage	William R. Camann
	A. Sue Carlisle	H.S. Chadwick
	Theodore G. Cheek	Sheila E. Cohen
	Patricia A. Dailey	Sanjay Datta
	Richard E. Dodge	Barbara A. Dodson
	M. Joanne Douglas M. A.	Kenneth Drasner
	James C. Eisenach	Mieczyslaw Finster
	Robert R. Gaiser	George A. Gregory
	Holly C. Gunn	Brett B. Gutsche
	Stephen Halpern	Joy L. Hawkins
	Samuel C. Hughes	Charlize Kessin
	Sarah J. Kilpatrick	Tekoa L. King
	Russell K. Laros	Gershon Levinson
	Andrew M. Malinow	Susan R. Gorman Maloney
	Dennis T. Mangano	Gertie F. Marx
	Anthony C. Miller	Pamela J. Morgan
	Julian T. Parer	Stephen H. Rolbin
	Mark A. Rosen	Alan C. Santos
	Susan H. Sniderman	Margaret Srebrnjak
	Robin A. Stackhouse	Steve M. Yentis

主 译	张友忠	荣风年				
副主译	董建春	李建军	张 丽	李晓梅	丰建艺	
翻译人员	(按姓氏笔画排序)					
	丁 峰	马开东	马 进	丰建艺	王文霞	王肖力
	王 燕	冯兰青	毕严斌	刘海英	刘 媛	牟慧芳
	李建军	李晓梅	李 婷	李 鹏	杨淑丽	宋 坤
	张友忠	张月存	张 丽	张国翔	张 珂	张培海
	张 霞	陈丽君	罗 霞	孟丽华	荣风年	侯跃东
	姜 洁	高世芳	郭 伟	常 萍	梁华茂	彭 文
	董建春	窦小青	魏 薇			



Sol M. Shnider, M.D. (1929 ~ 1994)

Shnider 博士出生于加拿大斯喀彻温省约克镇,在马尼托巴大学获得医学博士学位,并在美国纽约哥伦比亚大学进行麻醉专业住院医师培训。他一生中多数时间献身于加利福尼亚旧金山大学产科麻醉专业的教学与研究,是产科麻醉学与围生医学会的主要负责人。他一生获得无数奖项和荣誉,是本书第 1 版主编。的确,他是现代产科麻醉学的先驱。鉴于他对医学的杰出贡献和影响,Shnider 博士被公认为全世界著名的医学家、教育家、调查研究者及导师。遗憾的是,他在事业辉煌的时候早逝。我们谨将此书献给我们的老师、顾问及朋友——Sol M. Shnider 博士。

译者的话

近年来随着围生医学及麻醉学的发展,产科领域的麻醉研究也迅速发展,目前已经成为一门新的学科——产科麻醉学。但目前国内尚无有关产科麻醉学方面的专著。受山东科学技术出版社的委托,我们翻译了由美国著名医学专家 Samuel C. Hughes, Gershon Levinson, Mark A. Rosen 编著, Lippincott Williams & Wilkins 出版公司出版的《施奈德与莱文森产科麻醉学》(第4版)一书,该书系统全面地介绍了产科麻醉方面的基础与临床知识。自1979年《施奈德与莱文森产科麻醉学》第1版出版以来,该书随着产科麻醉领域的发展而不断充实更新,作者多是美国国内或国际知名的麻醉学、围生医学和法律方面的权威。多年来该书已成为产科麻醉领域公认的权威专著。前3版已经被译成德语、日语、西班牙语、葡萄牙语等多种文字。本书是几代医学生和临床工作者极有价值的临床指南及参考资料,现今大多数杰出的产科麻醉师都是在这本经典教科书的指导下逐渐成长起来的。第4版《施奈德与莱文森产科麻醉学》在前3版的基础上作了重大修改,部分章节完全是新增加内容,部分章节全部重新编写,其余章节也作了大量修改。该书不仅保留了原来的经典内容,而且还将近年来产科麻醉方面的新技术、新进展补充进来。该书内容丰富,图文并茂,具有很强的临床实用性,是麻醉科医师、妇产科医师极有价值的临床参考书,也是研究生、医学生学习、实践的基础和临床操作指南。

本书的译者均为具有多年妇产科或麻醉科临床工作经验的教授、副教授或研究生(其中多为博士研究生)。在翻译过程中,我们力求忠实原著,尽量做到信、达、雅,但由于各种原因,译文中定有不当之处,衷心希望得到同道们的指正。

张友忠 荣风年

前 言

以前各个版本的《产科麻醉学》为今天大多数的医务工作者讲授了产科麻醉方法。本书自 1979 年第 1 版出版以来,就成为这一领域公认的权威教科书,并被译成西班牙语、法语、葡萄牙语、德语和日语等多种文字。这本教科书是几代医学生和临床工作者极有价值的临床指南及参考资料。现今大多数杰出的产科麻醉师都是在这本经典教科书的指导下逐渐成长起来的。

近年来,产科麻醉领域发展迅速,世界各地相继成立了产科麻醉学会分会,例如产科麻醉学和围生医学会(SOAP)、产科麻醉协会(OAA)、意大利产科麻醉协会(CIAO)、产科麻醉—复苏协会(CARO)等。

自从 1993 年第 3 版出版以来,产科麻醉学领域发生了巨大的变化和发展。如 20 世纪 80 年代末期开始应用的脊椎硬膜外联合麻醉,目前在某些中心城市 80% 的产妇采用此法进行区域麻醉。各种学术争鸣和研究进展也需要不断地更新和补充到本书的内容中。基于上述原因,“麻醉效应与产时子宫收缩力”这一章作了重大修改。本版中的部分章节完全是新增加内容,部分章节全部重新编写,其余章节也作了大量修改。例如“剖宫产麻醉”与“产时区域麻醉”这两章就基于大量的研究和临床实践的变化做了明显的修改。“用于蛛网膜下腔的阿片类药物”这一章也已更新,并介绍了新的疼痛机制。“神经外科”与“羊水栓塞”这两章完全重新编写。在本版中特别强调了胚胎外科这一新兴领域,且该章中仍保留了该领域原来的经典资料。本书中新增了“呼吸道管理”的章节,它是降低产妇发病率和死亡率的决定性因素。我们相信读者将从本书中发现许多重要的、实用的、指导临床的研究进展。

我们编写本书以便于医务工作者学习并对孕妇及新生儿的临床护理提供指导。特别感谢 48 位撰稿人,包括 25 位新作者,他们都是该领域新一代中的佼佼者,为本书带来了新的观点。许多作者是国内或国际知名的麻醉学、围生医学和法律方面的权威。多年来,本书随着产科麻醉领域的发展而不断充实更新。这也反映在撰稿人的数量上:第 1 版时 17 名,而目前的第 4 版为 48 名。由于继承了先前三个版本的优点,我们相信该版将成为临床医生更有价值的参考书。

在产科麻醉领域,本书是医学生和临床工作者学习、实践的基础和临床参考书。我们试图以系统、易懂的方式来编写专业知识,同时也讨论了许多有争议的、未确定的实用性方法和观点。但我们的目的仍然是临床实用性和为产科麻醉操作服务,不仅在每章后有大量的参考文献给医务工作者以指导,而且简明概括出每章的临床应用要点,使读者能很

快为解决临床常见问题形成一种处理方案。

本书谨献给我们的老师、顾问和朋友——已故的 Sol M. Shnider 博士,他是我们的专业启蒙老师。几年来,本书始终受到我们所培训的加利福尼亚旧金山大学的成百上千的住院医师的青睐,他们是本书得以再版的动力。我们希望他们以及世界上其他医学生能继续发现这本书在教学和实践方面的实用性,并学习和最终扩展这些知识。

该领域内没有一本书的出版能离开同事、家人和朋友的大力支持。尤其感谢撰稿人,是他们花费了大量的时间和精力使本书得以出版。我们对家人和朋友 Donald, Dana, Shelley, Jim, Sandy (SCH), Jean, Charles, Jonathan (GL), Fonda, Sasha, Kayla (MAR), 在本书编写期间的耐心支持表示感谢。我们也非常感激 Judy Johnson 和 Russell Brent,他们杰出的编辑才能为保证全书的质量做出了重要贡献。Judy Johnson 与 Sol 及我们共同工作了许多年,参与了前 3 版的编写,她待人友好,乐于奉献,孜孜不倦,充满创作热情,为保持本书的系统性和连贯性,付出了巨大的努力。Russell Brent 虽然是新作者,但他业务娴熟,特别为本书绘制了插图,有效地收集和整理了大量的书稿和参考文献,充分发挥了他的聪明才智,使本书的编写过程更为愉快。

Samuel C. Hughes 博士

Gershon Levinson 博士

Mark A. Rosen 博士

目 录

第一篇 产科生理学与药理学

第1章	妊娠期母体生理变化·····	3
第2章	子宫胎盘循环及气体交换·····	20
第3章	麻醉对子宫活动和分娩的影响·····	46
第4章	围生期药理学·····	67

第二篇 阴道分娩麻醉

第5章	产科局部麻醉剂的选择·····	79
第6章	分娩期的非药物镇痛方法·····	105
第7章	分娩时的全身用药·····	117
第8章	产时局部麻醉·····	136
第9章	产科椎管内镇痛·····	167
第10章	产科吸入镇痛术和吸入麻醉术·····	212

第三篇 产科并发症

第11章	剖宫产麻醉·····	225
第12章	产后绝育麻醉·····	260
第13章	妊娠期外科手术麻醉·····	271
第14章	宫内胎儿操作及手术的麻醉·····	291
第15章	异常胎位及先露、肩难产和多胎妊娠的麻醉·····	312
第16章	妊娠高血压综合征的麻醉·····	323
第17章	早产和分娩麻醉·····	350
第18章	产科手术病人的血液凝固异常和血红蛋白疾病·····	373
第19章	羊水栓塞·····	384
第20章	产前和产后出血·····	391

第四篇 麻醉并发症

第21章	插管困难的处理·····	405
第22章	胃内容物的肺内吸入·····	425
第23章	椎管内麻醉剖宫产的神经并发症·····	444
第24章	与麻醉有关的产妇死亡·····	466

第 25 章 产科麻醉与诉讼	478
----------------------	-----

第五篇 妊娠合并非产科疾病

第 26 章 妊娠合并心脏病患者麻醉方法的选择	493
第 27 章 妊娠妇女哮喘病的围手术期处理	530
第 28 章 妊娠糖尿病病人的麻醉	540
第 29 章 妊娠期神经外科手术的麻醉	552
第 30 章 神经肌肉疾病患者的麻醉	575
第 31 章 病态肥胖患者的麻醉	593
第 32 章 免疫功能紊乱妊娠妇女的麻醉	609
第 33 章 分娩期人类免疫缺陷病毒感染	635

第六篇 胎儿与新生儿

第 34 章 麻醉与药物依赖的孕妇	653
第 35 章 胎儿评估:常规和指导性试验	670
第 36 章 胎儿电子监护与胎儿窒息的诊断	681
第 37 章 新生儿评价	699
第 38 章 新生儿复苏	719

附 录

A 产科局部麻醉指南	739
B 产科麻醉实用指南	741
C 产科麻醉最理想的目标	748
D 母亲用药对胎儿和新生儿的影响	750

索 引

施奈德与莱文森产科麻醉学

第一篇 产科学理学与药理学

第1章	妊娠期母体生理变化	3
第2章	子宫胎盘循环及气体交换	20
第3章	麻醉对子宫活动和分娩的影响	46
第4章	围生期药理学	67

第 1 章

妊娠期母体生理变化

刘 媛 李建军 译 张友忠 校

作者: Theodore G. Cheek, Brett B. Gutsche

孕期呼吸系统的变化	3	孕期胃肠系统的变化	13
孕期心血管系统的变化	6	孕期肾脏功能的改变	14
孕期血压的测定	10	孕期肝脏和内分泌系统的变化	14
主动脉腔静脉压迫	10	孕期子宫血流	15
孕期神经系统的变化	12		

妊娠和分娩期的生理变化会影响孕妇对麻醉药物的反应。妊娠虽然是正常的生理现象,但人体许多生理指标却发生了明显变化,这些变化可在门诊病人的主诉中看到,诸如呼吸困难、上呼吸道感染增加,这些从侧面反映了呼吸用力增加、呼吸道水肿的存在。膝盖以下水肿、下肢静脉曲张、痔疮,这些症状则反映出下肢静脉回流障碍。心慌、恶心、呕吐使胃内容减少,胃酸增加,贲门肌肉松弛。腰椎因承重弯曲度增加,也是孕妇背痛的原因。孕期尿频、泌尿系感染概率增加,从侧面说

明由于子宫增大使膀胱容积减小对孕妇的影响。孕早期孕激素、雌激素、绒毛膜促性腺激素、前列腺激素水平的改变是孕期生理变化的主要因素,随着妊娠进展,子宫增大逐渐明显,后者成为改变呼吸、循环、胃肠道、肾脏及骨骼功能的主要因素。本章将详细讨论孕期生理改变及麻醉中应注意的问题,熟悉孕期生理对处理好麻醉情况有重要意义。更详尽的孕期生理变化将在以后的各章学习中进一步提到。

孕期呼吸系统的变化

孕期呼吸系统的变化对麻醉来说有特殊重要的意义(表 1.1 和表 1.2)。从早孕开始,通气量增加,但孕晚期由于子宫增大潮气量减少,因此呼吸频率相应增加。孕期由于毛细血管扩张会造成鼻腔、咽部、喉及支气管黏膜水肿,结果孕妇经常会出现上呼吸道感染、喉炎、鼻塞、声音改变等情况。上述症状在发生轻微呼吸道感染、液体负荷量过大,或有妊高征水肿时就会明显加重,当然妊高征本身就会导致严重的呼吸道合并症。分娩对口咽部的影响甚至会改变 Mallampati 检查计数值。

上呼吸道的各种操作应特别注意,吸痰、放置插管、喉镜等操作如果不注意均会造成损伤出血。放置鼻腔插管常可造成鼻出血。上呼吸道梗阻在麻醉诱导早期就会发生。因为孕期假声带的水肿减小了声门开口的大小,所以做气管插管时,应使用 6~7 mm 的气管导管。非孕妇一般使用 8 mm 的导管,如果孕妇使用这样的导管,会造成损伤,并有可能造成气管插管无法通过。乳房增大会影响喉镜的应用,所以必要时可使用简易呼吸器。

表 1.1 孕晚期呼吸系统的变化

变量	变化趋势	平均改变量
每分通气量	↑	+ 50%
肺泡通气量	↑	+ 70%
潮气量	↑	+ 40%
呼吸频率	↑	+ 15%
动脉 PO ₂	↑	10 mmHg
吸入肺体积	↑	+ 5% ~ 15%
氧耗量	↑	+ 20%
无效腔	•	无改变
肺顺应性(单独)	•	无改变
动脉 pH 值	•	无改变
最大容积	•	无改变
FEV1	•	无改变
PEF(peak exp flow)	•	无改变, 产后降低
扩散体积	•	无改变
最大呼吸量	•	无改变
闭合容积(closing volume)	• 或 ↓	无改变
肺泡无效腔	• 或 ↓	无或 - 5%
气道阻力	↓	- 36%
全肺阻力	↓	- 50%
全顺应性	↓	- 30%
胸壁顺应性	↓	- 45%
动脉 PCO ₂	↓	- 10 mmHg
血碳酸根	↓	4 mEq/L
全肺容积	↓	- 0 ~ 5%
功能残余腔	↓	- 15% ~ 20%
呼气末体积	↓	- 20%
残余体积	↓	- 20%

来自参考文献 10 - 12, 17, 23, 24, 28 - 34, 43, 44, 及 Brancizio LR, Laifer SA, Schwartz T. Peak expiratory flow rate in normal pregnancy. Obstet Gynecol 1997; 89: 383 - 386

表 1.2 孕期血中气体

	正常水平(海拔)	1388 m(650 mmHg)
pH	7.40 ~ 7.47(动脉)	7.46
pH	7.38(静脉)	
PaO ₂	85 ~ 103 mmHg	88 mmHg
PaCO ₂	27 ~ 33.5 mmHg	26.6 mmHg
HCO ₃	21 ~ 27 mEq/L	18.2 mEq/L
BE	- 2 到 - 4	

自孕 7 周开始, 孕妇每分通气量即增加 30%, 孕末期增加达 50%, 主要是潮气量增加, 而呼吸频率只稍有变化(或者说稍有上升)。这可能是孕激素诱导的机体对二氧化碳敏感性增加所致, 也可能是孕激素的直接刺激作用。通气量增加时孕妇代谢率也增加。

因为孕晚期孕妇肺泡通气量增加, 所以, 其 PaCO₂ 可降至 32 mmHg, 由于肾脏排泄碳酸氢盐

增加约 4 mEq/L(大约 26 ~ 22 mEq/L), 所以不会导致碱中毒。在分娩时, 尤其第二、三产程, 由于疼痛加重, 孕妇每分通气量会增加到非孕状态的 300%, 发生明显的孕妇低碳酸血症 (PaCO₂ ≤ 20 mmHg) 和碱血症 (pH > 7.55) (图 1.1)。这种典型的呼碱会造成阵痛间歇期的意识丧失和低通气量状态(图 1.2), 氧合曲线左移, 氧与母体血红蛋白结合力增加, 从而给胎儿提供充足供氧。事实证明, 有效的硬膜外麻醉就可减少孕妇过度通气和氧耗, 从而减少与阵痛有关的低氧状态发生(图 1.3)。

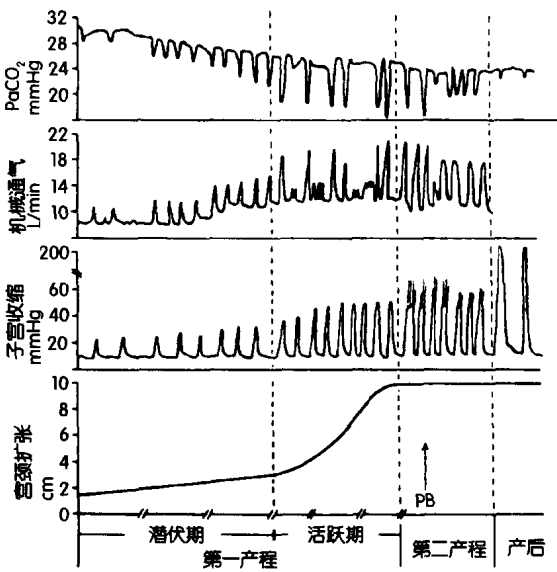


图 1.1 分娩时由于宫缩疼痛, 产妇处于进行性过度通气和低碳酸血症状态。第二产程由于子宫收缩疼痛增加, 此时通气量达第一产程的两倍, 如使用会阴部阻滞可部分减少这一反应。

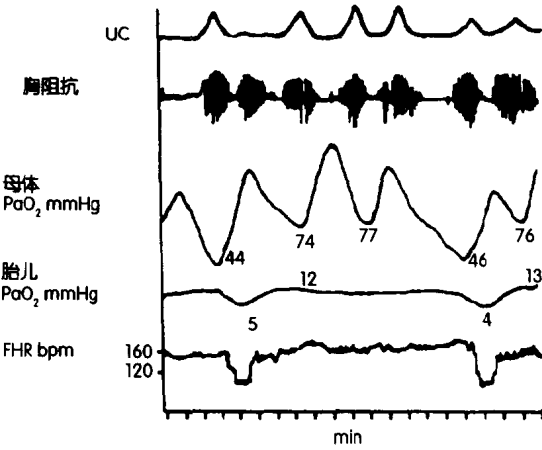


图 1.2 由于母体过度通气, 在宫缩间期造成母体通气量减少, 母胎处于低氧状态

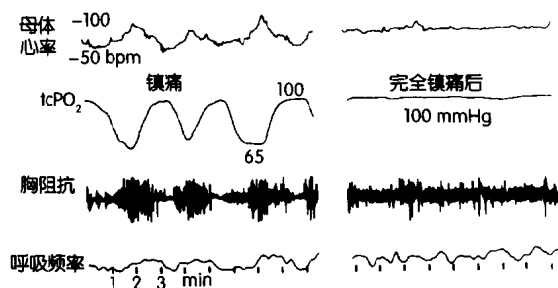


图 1.3 母体在宫缩时通气过度, 间期通气量减少, 相应造成经皮氧分压($tcPO_2$)降低 65 到 70 mmHg。使用硬膜外麻醉后可使 $tcPO_2$ 稳定在 100 mmHg。

孕期肺容量和肺顺应性并没有明显改变, 仅是功能性残余腔有所改变(FRC), 其容量在孕末期约降低 15% ~ 20% (图 1.4), 这种改变主要由于呼期末残余量减少, 继而潮气量增加所致。许多研究证明, 因为吸气末残余量增加, 直立位时潮

气量在整个孕期没有根本性改变。只有肥胖孕妇或有肺、心血管功能异常的孕妇才会发生可测量到的潮气量降低。早期的研究曾报道, 由于子宫增大, 膈肌上升约 4 cm, 造成肺总容量降低 5%。后来的研究者推翻了上述论点, 他们认为孕期胸腔周径增加了约 5 ~ 7 cm, 可以补偿由于膈肌上升造成的体积减少。与一些报道不同, 事实上膈肌在孕末期不是被夹固而是可以自由运动的。对正常孕妇的放射片研究证明, 其肺中央部纹路增加, 后者可能刺激造成轻微的肺水肿。目前对孕末期 Q_s/Q_t (肺分流) 的研究发现为 12.8% ~ 15.3%, 而在正常非孕妇为 2% ~ 5%, 这一结果是在各种体位下测定的(不仅是仰卧位), 这也可以解释为什么孕晚期孕妇会感到胸闷了。

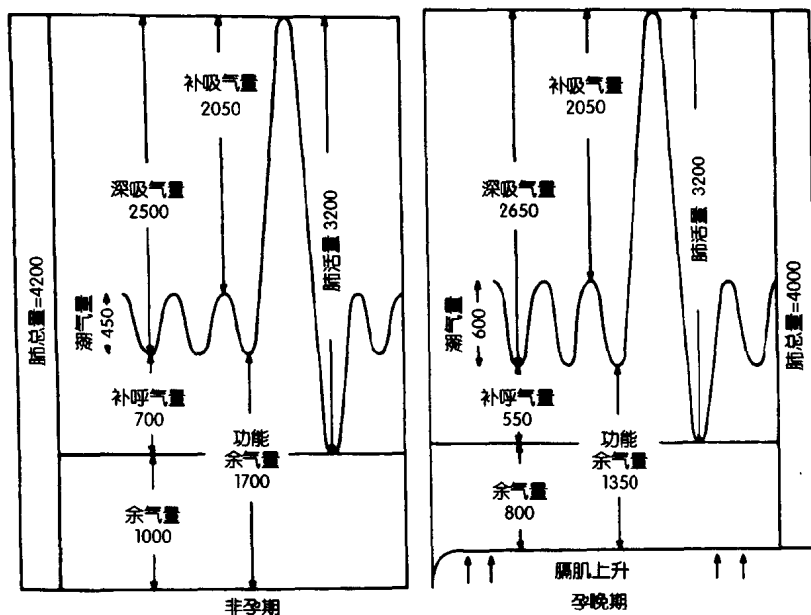


图 1.4 孕期、分娩时、产后肺体积和容积

孕晚期仰卧位会明显影响呼吸功能。对闭合气量(平静呼气未接近残气位时肺下垂部分气道开始闭合时所能呼出的气体量)的研究认为, 约 1/3 ~ 1/2 的孕妇在仰卧位时会超过 FRC。这说明在仰卧位时母体有低氧的危险, 而且器官灌流也会受影响。有人认为孕妇可能对肺不张有较好的敏感性, 其氧肺泡-动脉(A-a)梯度形成较快。当然这种观点还受到质疑, 许多研究发现正常孕妇其 A-a 梯度及无效腔与潮气量比值变化范围较大, 这使平卧位的风险更加显著。在直立位时小

气道的功能(closing volume 和 flow-volume)与非孕期相似。

与非孕期相比, 孕妇无论在休息(约 20%)还是运动时, 氧的摄取量均明显增加。氧耗的增加主要是由于母体代谢和呼吸运动需氧增加所致。对 35 周以后的孕妇研究发现, 夜间 SpO_2 正常分布于 91% ~ 98% (平均 92%)。有的女性将近 20% 的时间 SpO_2 处于 90% 以下。在子宫收缩疼痛时氧耗会额外增加 63%。局麻即可在第一、第二产程减少这种氧耗。流出容量环和时间一用力

肺活量及其他气流特征在孕期与非孕期比较只有微小差别。分娩刚结束时母体的许多孕期呼吸机制仍然持续,但是用来测量咳嗽力量的指标——最大呼气压力,却稍微或明显降低,持续至产后约4 h。

孕期呼吸功能的改变对孕期麻醉有重要的意义。FRC的降低和每分通气量的增加加快了诱导和吸入麻醉的时间。FRC的降低使吸入麻醉药物吸收增加,每分通气量的增加加速了这一吸收过程。对吸入麻醉药肺泡气最低有效浓度进行研究发现,动物在孕期降低24%~40%,孕妇降低28%。上述原因均增加了产妇对麻醉用药的敏感性,低浓度的吸入麻醉气体即可产生全身麻醉效果,而且使气道反射消失,高剂量对非孕妇适宜但对孕妇可造成麻醉过量并降低心肺功能。

FRC的降低、氧耗增加、A-a梯度升高降低了孕妇氧储备,使产妇在分娩期对低氧更加敏感,而这正说明我们在高危孕妇分娩或全身麻醉时将吸入氧浓度增加是正确的。产妇进行气管插管麻醉诱导时使用100%氧浓度,因为与非孕妇比较,其一分钟呼吸暂停造成的 PaO_2 降低较快(图1.5)。减饱和作用的时间(100%到95%)在孕妇和非孕妇分别为173秒和243秒。在分娩期,因

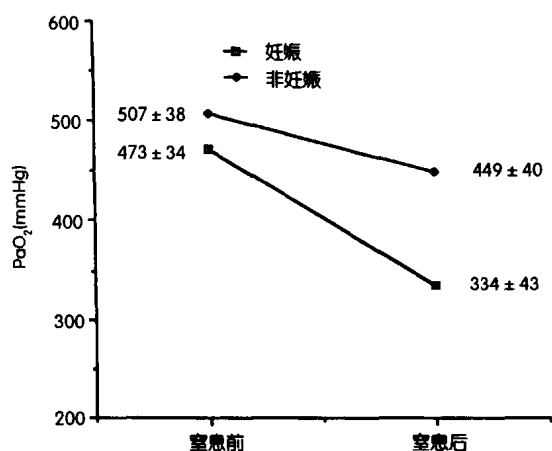


图 1.5 孕妇和非孕妇在缺氧 1 min 后动脉氧分压的变化

孕期母体为适应胎儿发育和准备分娩心血管系统有很多变化(表 1.4)。膈肌上升使心脏左旋,在放射片上心影增大(图 1.6)。多普勒和 M 型超声显示,38 周妊娠孕妇与非孕妇比较,舒张

为氧耗增加,造成低氧的速度更快。麻醉时面罩吸入 100% 氧 2 到 3 分钟或在诱导麻醉前深吸 100% 氧气几次均可减少诱导时产生低氧的危险。孕期呼气末二氧化碳浓度近似于动脉中浓度,而在非孕期会存在浓度梯度。造成这种结果的原因有,生理性无效腔减小,肺泡排空增加使二氧化碳排出增加,及血液稀释。高位胸段阻滞,常规剖宫产均不改变静息时 PaCO_2 和每分通气量。相反,胸段阻滞降低了咳出力量,进一步降低了 FRC。这就提醒麻醉者在剖宫产时应给予额外供氧和及时吸取气管分泌物。孕期呼吸改变的麻醉指征见表 1.3。

表 1.3 呼吸改变

A: 气道处理困难

1. 体重增加和乳房增大压迫喉镜
2. 吞咽的黏液容易流出;避免鼻腔内无菌操作
3. 使用小号气管内插管

B: 对麻醉的反应

1. MAC 下降
2. FRC 下降,使用非可溶性物质时诱导加快
3. 使用可溶性物质时,VE 上升可加快
4. 很快过量,伴气道无法放松

C: 低氧危险性更大

1. FRC 下降说明氧储备减少
2. 氧耗增加
3. 快速气道梗阻

D: 过度机械通气($\text{PETCO}_2 < 24$)可降低母体心排血量和子宫血流

E: 母体和胎儿的低氧血与疼痛诱导的过度或过少通气有关,有效的麻醉可避免之

我们认为,气道解剖的改变,呼吸暂停时减饱和的时间加快,增加了急症手术全身麻醉时母体风险,这将在 24 章中详细讨论。如果合并其他母体异常,如肥胖、呼吸道异常、妊高征、产程延长,这种风险会加大。

孕期心血管系统的变化

末期心房容积增大(4.86 cm 与 4.67 cm),左房全层厚度增加(2.01 cm 与 1.69 cm)。有些孕妇在做心脏超声检查时可见无症状性心包腔渗出。由于