



SHIYONGYANKEMA ZUIXUE

实用

主 编 诸葛万银 周 芳 李文硕 李 捷
副主编 顾恩华 李宁东 王国林 王建波

眼科麻醉学

天津科学技术出版社

眼科麻醉学是近年来伴随眼科手术治疗飞速发展逐渐兴起的麻醉学分支学科。眼科手术的特点是手术区域窄小，要求手术视野清晰与制动，大多数手术操作是在显微镜下进行，此种情况制约了眼科麻醉学的发展。

本书编写过程中，得到了天津眼科医院领导的大力支持，并提出了许多宝贵意见，在此表示崇高的敬意和最真挚的感谢。

实用眼科麻醉学

主 编	诸葛万银	周 芳
	李文硕	李 捷
副主编	顾恩华	李宁东
	王国林	王建波

天津科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

实用眼科麻醉学/李文硕主编. —天津:天津科学技术出版社,2008,10

ISBN 978-7-5308-4798-5

I.实… II.李… III.眼外科手术-麻醉学 IV.R779.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 143445 号

责任编辑:袁向远

责任印刷:王莹

天津科学技术出版社出版

出版人:胡振泰

天津市西康路 35 号 邮编 300051

电话:(022)23332399(编辑室) 23332393(发行部)

网址:www.tjkjbs.com.cn

新华书店经销

廊坊市海涛印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 14.25 字数 347 000

2008 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

定价:70.00 元

编写人员名单

主 编 诸葛万银 周 芳 李文硕 李 捷

副主编 顾恩华 李宁东 王国林 王建波

编委名称 (依出现先后顺序排列)

李文硕 李宁东 崔丽红 申 岱 贾晓宁

周 芳 张葆玲 李 捷 高雪松 顾恩华

张抗抗 王淑珍 王国林 孙瑞强 杨永明

马 媛 朱永萍 赵铁樑 任永霞 王建波

诸葛万银

前 言

眼科麻醉学是近年来伴随眼科手术治疗飞速发展逐渐兴起的麻醉学分支学科。眼科手术的特点是手术区域窄小,要求手术视野清晰与制动,且多数手术操作是在显微镜下进行,目前我国有麻醉医师7万人,其中从事眼科麻醉的医师不足0.5%,此种情况制约了眼科麻醉学的发展。

天津医科大学眼科临床学院、天津眼科医院是我国北方设备精良、人才聚集、以眼科医疗、教学与科研为一体的中心,中心所开展的眼肌与眼肿瘤手术在国内一直处于领先地位。为配合中心所开展的各种独具特色的眼科手术,我们开展了唤醒麻醉、控制性低血压麻醉、麻醉监测管理、喉罩气道的广泛应用及术后镇痛与止吐的研究,并将颈部星状神经结阻滞用于治疗视网膜动脉栓塞。在多年的临床实践与科研中积累了丰富的经验,并在此基础上编写了这本《实用眼科麻醉学》。

在本书编写过程中,得到了眼科医院领导的大力支持,并提出了许多宝贵意见,在此表示崇高的敬意和最真挚的感谢。由于参与编写本书的部分人员缺乏写作经验,因此定会存在很多不妥之处,敬希读者批评指正。

编者

2008.2.1

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 眼科手术治疗面临的任务与治疗技术发展	(1)
第二节 眼科手术麻醉进展与面临的任务	(1)
第二章 眼科麻醉相关解剖及生理知识	(3)
第一节 眼科麻醉相关解剖知识	(3)
第二节 眼科麻醉相关生理知识	(10)
第三章 眼科常见疾病	(14)
第一节 眼睑和泪器疾病	(14)
第二节 结膜病	(16)
第三节 角膜病	(16)
第四节 巩膜病	(17)
第五节 晶状体病	(18)
第六节 青光眼	(18)
第七节 葡萄膜疾病	(19)
第八节 玻璃体疾病	(20)
第九节 视网膜病	(21)
第十节 视神经及视路疾病	(23)
第十一节 屈光不正	(24)
第十二节 斜视	(25)
第十三节 眼眶疾病	(26)
第十四节 眼外伤	(29)
第四章 眼科手术病人常见并存病	(30)
第一节 心脑血管疾病	(30)
第二节 糖尿病及甲状腺功能亢进	(39)
第三节 支气管与肺疾病	(45)
第四节 常见全身疾病对眼的损害	(49)
第五节 其他常见全身疾病眼部并发症	(56)
第五章 眼科手术病人麻醉前评估与麻醉前准备	(60)
第一节 麻醉前评估	(60)
第二节 麻醉前准备与计划麻醉	(66)
第六章 麻醉前用药、全身麻醉药与麻醉辅助药	(69)
第一节 麻醉前用药	(69)
第二节 全身麻醉药	(71)
第三节 麻醉辅助药	(73)
第七章 眼科手术麻醉术	(78)

第一节	眼科手术常用局部麻醉	(78)
第二节	眼科手术麻醉监测管理	(81)
第三节	眼科手术全身麻醉	(87)
第八章	眼科手术病人气道管理	(93)
第一节	一般气道管理	(93)
第二节	器械气道管理	(93)
第三节	喉罩气道	(95)
第四节	困难气道管理	(101)
第九章	眼科麻醉监测	(104)
第一节	循环功能监测	(104)
第二节	呼吸功能监测	(105)
第三节	血气、血电解质、血糖、胃肠黏膜内 pH 监测	(106)
第四节	麻醉深度监测	(108)
第五节	肌松监测	(110)
第六节	体温监测	(110)
第七节	眼压监测	(111)
第八节	瞳孔监测	(112)
第十章	眼科手术围术期液体治疗	(114)
第一节	液体治疗相关的理论基础	(114)
第二节	常用输液剂种类、功用与输注时注意事项	(117)
第三节	围术期液体治疗	(130)
第十一章	白内障及青光眼手术麻醉	(138)
第一节	白内障手术麻醉	(138)
第二节	青光眼手术麻醉	(138)
第十二章	玻璃体视网膜病手术麻醉	(140)
第一节	病人及手术特点	(140)
第二节	玻璃体视网膜手术麻醉处理	(141)
第十三章	眼肌手术麻醉	(143)
第一节	眼肌手术麻醉特点	(143)
第二节	眼肌手术麻醉处理	(143)
第十四章	眼眶手术麻醉	(146)
第一节	眼眶手术特点及常见眼眶手术	(146)
第二节	眼眶病手术麻醉	(148)
第三节	控制性低血压在眼眶手术的应用	(149)
第十五章	角膜移植手术麻醉	(155)
第一节	病人及手术特点	(155)
第二节	角膜移植手术麻醉处理	(156)
第十六章	眼外伤手术麻醉	(157)
第一节	眼外伤病人特点	(157)
第二节	眼外伤手术麻醉处理	(157)

第十七章	老年眼科手术麻醉	(159)
第一节	老年生理功能变化	(159)
第二节	老年常见眼科病	(161)
第三节	老年眼科手术麻醉	(162)
第十八章	小儿眼科手术麻醉	(167)
第一节	小儿眼科麻醉相关解剖与生理知识	(167)
第二节	小儿常见眼科手术麻醉处理	(169)
第十九章	眼科美容手术麻醉	(171)
第一节	眼科美容手术病人特点	(171)
第二节	眼科美容手术特点	(171)
第三节	眼科美容手术麻醉处理	(171)
第二十章	眼科日间(门诊)手术麻醉	(173)
第一节	眼科门诊手术概况	(173)
第二节	眼科门诊手术麻醉处理原则	(176)
第三节	眼科门诊手术麻醉快通道	(182)
第四节	眼科门诊手术麻醉后出院指征	(183)
第二十一章	眼科手术术后疼痛治疗	(185)
第一节	眼科手术后疼痛治疗的必要性	(185)
第二节	眼科手术后疼痛治疗的实施	(185)
第二十二章	眼科麻醉后监护治疗室	(192)
第一节	OPACU 设置条件与工作条例	(192)
第二节	OPACU 收治对象	(193)
第三节	出 OPACU 指征	(193)
第四节	OPACU 病人常见并发症与处理	(194)
第二十三章	心肺脑复苏术	(198)
第一节	心脏停搏的病因与诊断	(198)
第二节	心肺脑复苏术	(199)
第二十四章	眼科麻醉护理	(206)
第一节	国外麻醉护理状况	(206)
第二节	我国麻醉护士培养模式与麻醉护理建制	(206)
第二十五章	常用临床检查参考值及麻醉准入条件	(208)
第一节	实验室检查	(208)
第二节	心肺功能检查	(211)
参考文献		(217)

第一章 绪 论

第一节 眼科手术治疗面临的任务与治疗技术发展

一、眼科手术治疗面临的任务

世界卫生组织(WHO)的调查资料显示,全世界约有1.6亿视力障碍病人,其中4000万因盲丧失工作能力。在1.6亿视力障碍者中,50%是因白内障造成,其他为青光眼、老年性黄斑病、角膜病、糖尿病性视网膜病、眼外伤及先天发育异常。在1.6亿视力障碍者中,有60%经手术治疗可以复明,它们是白内障、眼外伤及角膜病。

我国目前有盲人500万左右,占全球盲人总数的18%,其中200万为白内障患者,他们经手术治疗后可以复明,此外,每年还要新增白内障患者40万。

我国有眼科医师22000人左右,他们大多数已掌握国际上已有的眼科手术治疗技能。他们的科研能力与科研成果已达到或接近国际先进水平,如干细胞与组织工程学在眼科领域的研究、全国规模的防盲与治盲工作的开展等。

二、眼科手术治疗技术的发展

眼科手术治疗技术的发展有赖于生物电检测、电子计算机、激光技术、声像检查、显微镜技术等的眼科的普遍应用,遗传学、免疫学等基础医学的研究成果,拓宽了眼科学的理论基础。激光技术、超声乳化技术,特别是显微光学技术在眼科的应用,使很多眼科手术得以在显微镜下实施,手术视野明显放大,手术操作变得更加精确,使白内障囊外摘除和人工晶体植入术的手术技术变得非常完善,手术时间显著缩短(10min左右),手术并发症明显减少,术后视功能恢复更为理想。眼内激光技术解决了过去认为是不治之症的玻璃体病变,这为视网膜疾病的治疗开辟了广阔的发展前景。眼屈光手术在近30年来也得到了飞速发展。眼肌手术特别是眼眶肿瘤手术近45年来的广泛开展,使得我国在手术治疗眼科疾病方面已经达到了国际同类手术治疗的先进水平。

第二节 眼科手术麻醉进展与面临的任务

一、眼科手术麻醉进展情况

20世纪60年代以前,眼科疾病的手术治疗范围狭窄,且基本上是在表面麻醉及局部浸润或神经阻滞麻醉下完成。后来由于影像学与麻醉学的发展,眼科手术治疗范围的不断拓宽,局部麻醉已难能满足手术要求,为确保病人安全和手术顺利实施,麻醉监测管理、全身麻醉、控制性低血压麻醉以及唤醒麻醉便先后进入眼科手术治疗范围,成为现代眼科手术治疗不可分割的组成部分。

二、眼科手术麻醉面临的任务

眼科麻醉是麻醉学的分支学科,也是在麻醉

学原有基础上根据眼科手术的需要逐渐发展起来的麻醉学分支,为做好眼科手术麻醉,不仅需要具备麻醉学的基础知识与技能,还需对眼的解剖、生理、常见眼科疾病、各种眼科手术操作步骤、影响眼压与瞳孔的麻醉用药,以及某些手术操作步骤对麻醉的要求等有较全面了解和掌握。此外,许多眼病是由全身疾病引起的,眼科手术病人又以老年人多见,并存病较多,因此,对眼科病人常见并存病的全面了解也是做好眼科手术麻醉必备的条件之一。

眼位居头部较上端,手术范围狭小,且与呼吸道毗邻,给呼吸道管理带来较大困难。眼眶肿

瘤手术出血较多,为方便手术实施,常需采用控制性低血压麻醉,此种麻醉术要求麻醉医师应掌握与此有关的麻醉技能,否则难以成功实施。眼肌手术要求术中能随时唤醒,以确定手术是否达标。唤醒麻醉能否成功,直接关系手术成败,另

外,也决定选用的麻醉方法是否得当,麻醉深浅程度是否合适。总之,眼科手术的发展,既促进了眼科麻醉这一麻醉学分支学科的形成,也为眼科手术治疗进一步发展创造了条件。

(李文硕)

第二章 眼科麻醉相关解剖及生理知识

眼球是感觉灵敏、神经分布十分广泛的器官。眼科手术期间要求眼球固定于中正位,眼内压相对稳定,否则可影响手术操作,甚至使伤口裂开和眼内容物脱出,而且术中不恰当的压迫眼球或牵拉眼肌可诱发眼心反射,引起心动过缓,严重时出现心脏停搏。因此,了解眼球的解剖和生理知识,对安全实施眼科手术麻醉非常重要。

第一节 眼科麻醉相关解剖知识

一、眼球

眼球位于眼眶内,周围为结缔组织和脂肪。附属结构有眼外肌、睫毛、眼睑、结膜、泪器,这些结构可保护眼球免受损害。眼球成球形,直径平均约 23.5mm。眼球壁分三层,最外层是角膜和巩膜,中间层为富含血管的葡萄膜层(虹膜、睫状体、脉络膜),最内层是神经层(视网膜)。眼球内有房水、晶状体和玻璃体。

(一)角膜和巩膜

角膜和巩膜位于眼球壁外层,角膜透明,位于眼球外壁前端,约占 1/6。巩膜不透明呈白色,位于眼球后部,约占 5/6。两者以角巩膜缘为界。结膜从眼睑的深面反折覆盖于巩膜前部,在角巩膜缘处与角膜上皮相连续。巩膜的后部为筛孔,有视神经穿过。

(二)葡萄膜

葡萄膜位于眼球壁中层,富含血管,由前向后依次为虹膜、睫状体和脉络膜。脉络膜占 5/6,它与巩膜紧密连接,向前延伸到视网膜的锯齿缘。脉络膜呈棕色,有密集的血管,它由睫状后短动脉分支供血,通过静脉网回流并汇聚成 4~5 条窝静脉由眼球赤道后 5~8mm 处穿出巩膜。脉络膜为视网膜外层提供营养,而视网膜内层则由视网膜中央动脉供给。巩膜与脉络膜之间的结构较为松散,存在潜在的腔隙,当发生脉络膜驱逐性出血或脉络膜上腔出血时,血液可积存于此。

睫状体位于脉络膜前部,环绕晶状体,有生成房水的作用。它分为后部的睫状体平坦部和前部的富含睫状突和睫状肌的冠部。睫状突上有 70~80 个褶皱,上皮可分泌房水,有营养眼球的作用。睫状肌功能主要是参与调节,可使人看清近处的物体。支配睫状肌舒缩的神经为从动眼神经内脏核发出的副交感神经,它与支配下斜肌的动眼神经分支相伴行。

虹膜位于葡萄膜结构的最前部,中央为瞳孔,通过改变瞳孔大小来调节进入眼内光线的量。瞳孔括约肌由动眼神经内脏核发出的副交感神经支配,而放射状的瞳孔开大肌则由颈交感神经分支发出的睫状长神经支配。虹膜的血液来自眼动脉发出的睫状后长动脉和眼动脉肌支发出的睫状前动脉供给。

(三)视网膜

视网膜位于眼球壁最内层,它包含十层神经感觉层,由外向内依次为视网膜色素上皮层、视锥和视杆细胞层、外界膜、外核层、外丛状层、内核层、内丛状层、节细胞层、神经纤维层、内界膜。视网膜外层营养来自于脉络膜,内层营养来自视网膜中央动脉。黄斑大约位于视网膜后极部中央的旁边,是视网膜最敏感的部分,其中央部有一小凹陷称为中心凹,是视力最敏锐的地方。视网膜色功能是将光信号转变成神经冲动。

(四)球内容

眼球由两部分组成,眼前段大约占眼球体积

的 1/5, 眼后段占 4/5, 前后段的分隔是晶状体后囊及晶状体悬韧带。睫状肌的舒缩可以通过悬韧带传到晶状体来改变形状从而改变屈光状态。

虹膜将眼前段分为前房和后房, 二者通过瞳孔相通。房水由睫状体上皮产生, 经瞳孔到达前房, 再由前房周边的小梁网, 通过 Schlemm 管流向巩膜表层的静脉系统到达中央静脉池。房水的功能是营养晶状体及角膜内皮。

眼后段从晶状体后到视网膜, 包括玻璃体。玻璃体是由一层透明的很薄的玻璃样膜包含胶冻样透明的玻璃体基质组成。玻璃体的前部形成一个凹陷, 正好容纳透明的晶状体。

二、眼附属器

(一) 眼睑

眼睑的反射性瞬目作用可保护眼睛免受异物损伤, 且其有规则的自主运动使泪液膜散开, 保持角膜湿润。眼睑包括四层组织结构, 由外向内依次为皮肤、肌层、睑板和睑结膜。眼睑皮肤包含皮脂腺和汗腺。眼轮匝肌可分为眶部、眶隔前和睑板前三部分。它起于内侧眶缘, 与内眦韧带紧密相连, 并呈马蹄状环绕睑裂和眼眶。在睑缘附近的眼轮匝肌只有一层, 而在额部则与额肌混合。眼轮匝肌附着在皮肤的深层, 负责眼睑的闭合, 包括自主的和反射的瞬目运动。眶隔前和睑板前的轮匝肌形态较为特殊, 可起到泪液泵作用。支配眼轮匝肌的神经来自面神经上支, 并由深层进入眼轮匝肌。

睑板是致密的纤维结缔组织, 质硬如软骨, 呈半月形, 两端移行于内外眦韧带, 起到对眼睑的支撑作用。睑板内有垂直排列的睑板腺, 开口于睑缘, 分泌油脂, 可防止泪液外流。

靠近眶缘处的解剖结构较复杂。在睑缘后 3mm, 提上睑肌以腱膜形式附着于睑板前面。Müller 肌起源于提上睑肌下面, 止于睑板上缘。位于下眼睑的睑囊韧带类似于上睑的提上睑肌腱膜, 它起源于 Tenon' 囊下部和下直肌鞘, 止于睑板下缘, 并分散覆盖于下斜肌。

睑缘间椭圆形裂隙为睑裂。睑裂两侧为内、外眦, 覆盖于内、外眦表面的皮肤称为内、外眦皱襞。不同个体间睑裂宽度存在较大的差异。对

睑裂窄的患者, 由于外眦皱襞较宽大, 使用常规力量向下牵拉下睑时, 下睑向下退缩的量较小, 导致颞下结膜下注射局麻药较为困难, 因此, 对此类患者尽量不采用颞下结膜下注射局部麻醉。不同个体间下睑缘皮肤紧张度也不同, 对下睑极度紧张的患者, 行颞下经皮局部麻醉注射一定要谨慎。

(二) 结膜

结膜是一层薄而透明的黏膜, 覆盖于眼睑后及眼球前表面, 可分为睑结膜、球结膜和穹隆结膜。由结膜形成的囊状间隙称为结膜囊。在内眦部泪湖内有一小隆起, 称为泪阜。泪阜为介于皮肤与黏膜之间的变态皮肤组织, 有皮脂腺、汗腺、副泪腺和细毛。泪阜的外侧为半月形的结膜皱襞, 称为半月皱襞。

(三) 泪器

泪器包括生成泪液的泪腺和排泄泪液的泪道。主泪腺位于眼眶外上方的泪腺窝内, 分泌导管较短并开口于结膜囊。较小的副泪腺产生泪液的水样层, 主泪腺和其他特殊腺体产生脂质和黏液成分。泪腺神经为混合神经, 感觉神经来自三叉神经的感觉支, 司泪液分泌的副交感神经来自眶下神经的颧颞神经分支。通过瞬目运动可使泪液垂直分布于眼球表面, 也将泪液收集到鼻侧的眼睑半月皱襞处。在上、下睑缘内 1/6 和外 5/6 交接处为泪乳头, 其顶端为泪小点。泪液在泪湖处收集后, 经泪小点被排泄系统吸收, 通过上、下睑缘的泪小管进入泪总管并流入眼眶前内侧的泪囊内, 然后通过鼻泪管到达鼻腔。

(四) 眼外肌

眼外肌共有 4 条直肌和 2 条斜肌, 分别为内直肌、外直肌、上直肌、下直肌、上斜肌和下斜肌。六条眼外肌协同作用产生眼球转动, 并使两眼的视轴在各方向保持一致。通过融合作用使两眼黄斑中心凹的物像被感知为一个, 这是双眼单视和立体视的基础。

四条直肌均起源于眶尖部的 Zinn 纤维环, 也称总腱环, 此环附着在蝶骨上, 围绕着视神经孔和眶上裂的内侧部分。

内直肌长约 40mm, 由总腱环开始, 沿眶内

侧壁与眼球之间水平向前走行,附着于角膜缘后 5.5mm 处。内直肌由动眼神经下支支配,血液供应来自眼动脉内侧肌支。内直肌的作用使眼球发生内转。

外直肌长约 40mm,始于总腱环外侧,沿眶外侧壁与眼球间水平向前走行,横贯下斜肌附着点后,附着于角膜缘后 6.9mm 的巩膜上,它由外展神经支配,血液供应为眼动脉外肌支。外直肌的主要作用是使眼球发生外转。

上直肌长约 42mm,起源于视神经孔和视神经鞘上方的总腱环,紧靠提上睑肌下面向前、上、外走行,附着在角膜缘后 7.7mm 的巩膜上。在第一眼位,上直肌肌肉平面与视轴夹角为 23° ,故当上直肌收缩时,其主要作用是使眼球上转,次要作用是产生内转和内旋。上直肌由动眼神经上支支配。血液供应为眼动脉外侧肌支和泪腺动脉分支。

下直肌长约 40mm,起自视神经孔下方的总腱环,在眼球与眶下壁之间向前、下、外走行,附着于角膜缘后 6.5mm 处巩膜上。在第一眼位,下直肌与视轴成 23° 夹角,因此,当下直肌收缩时,下直肌的主要作用是使眼球下转,次要作用是产生内转和外旋。下直肌由动眼神经下支支配。血液供应来源于眼动脉内侧肌支和眶下动脉分支。

供应四条眼直肌的动脉除外直肌只有一条外,其他直肌均为两条,各前睫状血管供给巩膜、角膜缘及虹膜血液,所以斜视手术通常在单眼不能同时行三条直肌的手术,以防眼前段缺血。

上斜肌起自视神经孔上方的总腱环,位于内直肌起点的内上方。它平行于眶内侧壁上方向前走行,抵达眶上壁与眶内侧壁夹角处的滑车后,向后反转,经上直肌腹面向后、外走行,呈扇形散开附着在眼球上方赤道后颞侧巩膜上。位于滑车窝内的滑车为 U 型纤维软骨管,上斜肌经滑车后,转为肌腱。从总腱环到滑车部分的上斜肌长为 40mm,从滑车反转后到巩膜附着点的肌腱长为 20mm。从生理和运动的角度分析,滑车为上斜肌的起点。上斜肌受滑车神经支配,血液供应为眼动脉外侧肌支。在第一眼位,上斜肌

肌腱与视轴成 51° 夹角,故其主要作用为收缩时产生内旋,次要作用为下转、外转。

下斜肌最短,长约 37mm,起始于鼻泪管开口外侧的浅窝,它是眼外肌中唯一起自眼眶前部的肌肉。下斜肌自起点向后、上、外方向,在眶下壁与下直肌间走行,附着在眼球下方赤道后颞侧巩膜上。它受动眼神经下支支配,血液供应为眼动脉内侧肌支和眶下动脉分支。在第一眼位,下斜肌肌腱与视轴成 51° 夹角,故其主要作用为收缩时产生外旋,次要作用为上转和外转。

与眼球运动相关的肌肉还包括提上睑肌,它起源于眶尖部上直肌上方稍内侧,向前走行,部分与上直肌重合并有筋膜与上直肌附着。在上横韧带,肌肉由前后走行变为上下走行,并向内、向外呈扇形展开,逐渐扩展成前后两层的腱膜。前层弥漫附着于上睑板上缘、眼睑皮肤、眼轮匝肌和结膜穹隆部,后层为受交感神经支配的 Müller 肌,附着于睑板的上缘。其功能是通过在睑板、上穹隆和皮肤之间的联系而上提上眼睑。

三、眼眶

眼眶为鼻根两侧对称的颅骨窝,呈尖端向后、底向前的四棱锥状体,它由额骨、筛骨、泪骨、上颌骨、蝶骨、腭骨、颧骨 7 块颅骨组成。眼眶可分为上、下、内、外四壁,上壁、下壁又称眶顶和眶底。眼眶的内壁位于颅矢状面且与对侧眼眶的内侧壁平行。两侧眼眶外壁夹角为 90° ,一侧眼眶内壁与外壁夹角为 45° 。

眼眶前部称为眶缘,由颧骨、额骨和上颌骨三块坚实的骨构成,可起到保护眼球的作用。眶缘组成梨形眼眶锥体的底,眶锥体向后逐渐变细形成眶顶,眶顶由蝶骨大翼和小翼组成,眼眶直径最大处位于眶缘稍后方。眶缘的垂直径为 35mm,水平径为 40mm,从眶下缘至视神经孔的深度为 42 ~ 54mm。

(一)眶顶、眶底和眶周壁

眼眶的顶、底和壁均呈三角形。

1. 眶顶 主要由额骨和小部分蝶骨小翼组成,泪腺窝位于其外前方。眶内上壁为软骨样结构滑车,其内有上斜肌腱通过。眶内壁 1/3 与眶外侧壁 2/3 交界处为眶上孔(眶上裂),眶上神经

由此通过。眶顶与眶内壁相交于额筛缝,其上有筛前、筛后静脉与筛前、后神经通过的孔,但筛后神经往往缺如。眶顶上方的大脑额叶位于颅前窝内,并被一层薄骨和位于前其内侧的额窦壁分隔。

2. 外侧壁 眼眶的外侧壁包括颧骨和蝶骨大翼,后部的眶上裂与眶下裂将外侧壁与上壁和下壁分开。外侧壁突起为外毗韧带附着处。组成外侧壁的颧骨上有两个小孔,分别为颧面神经及颧颞神经穿出道。

3. 眶下壁 由颧骨、上颌骨及部分腭骨组成,眶下壁毗邻上颌窦,此处骨板较薄,受外力后易导致爆裂性骨折,使眶内容物疝入上颌窦。后部的眶下间隙向前延伸成为前部的眶下管,眶下管内走行眶下血管和神经。鼻泪管位于上颌骨内,开口于眶下壁,并向前内侧走行,垂直向下并略向外到达鼻腔。通过鼻泪管将泪液引流到下方的鼻腔。眶下壁前内侧、鼻泪管旁为下斜肌附着处。

4. 眶内壁 由上颌骨、泪骨、筛骨和蝶骨小翼组成,并依次由前向后排列。泪囊所在的位置称为泪囊窝,它由前部的上颌骨额突和后部的泪骨围成。泪囊窝的前界为泪前嵴,后界为泪后嵴,泪前嵴与眶下缘延续,泪后嵴向上与眶上缘连续。鼻泪管起于泪囊窝下缘。筛骨位于泪骨之后,其上有前后筛孔穿过。筛骨很薄,受外力易发生爆裂性骨折。此外,副鼻窦的炎症也可通过内侧壁蔓延到眶内。

(二)眶骨膜与眶隔

眼眶的骨膜称为眶骨膜,眶骨膜与颅面骨骨膜和眶缘前周围眶隔相互交织,眶骨膜通过视神经管向眶顶后延续,与颅骨膜和视神经硬脑膜鞘相融合。

眶隔是贴附于眶缘前表面的一层薄膜,与颅面骨骨膜和眶骨骨膜相延续,它是界定眶前界的解剖标志,在眼眶的鼻侧,其与泪腺顶部的前后面相粘贴。眶隔的中心部分别与上下眼睑相粘贴,并且位于眼轮匝肌之后。

四、眼眶筋膜系统及眼眶内脂肪组织

眼眶内筋膜系统包括 Tenon'囊、支持眼球

的悬韧带、节制韧带、眼外肌 Pulley 系统等组织结构。

1. Tenon'囊 是眼球表面的筋膜囊,它包裹位于眶前中部的眼球和眼外肌。Tenon'囊由角膜缘延伸至视神经,有四条直肌和两条斜肌穿过。四条直肌穿过的位置在赤道后,而两条斜肌穿过的位置则稍靠前,位于斜肌在巩膜上附着点之前。Tenon'囊在眼外肌穿过的地方反折,形成眼外肌肌鞘,可使眼球在筋膜囊内自由活动。此外,视神经前部具有较大的活动性,这样可使眼球在 Tenon'囊内围绕自身的旋转中心进行转动。

2. 支持眼球的悬韧带 又称 Lockwood 韧带,它是下斜肌通过下直肌时,两者肌鞘融合形成的吊床样筋膜结构。Lockwood 韧带向两侧延伸,分别附着在内外侧眶壁,起到支持和限制眼球移位的作用。内、外节制韧带作为眼球的辅助组织,由各自的肌鞘层状分开,附着于眶骨两侧的眶骨膜上,起到限制眼球移位的作用。四条直肌间的肌间隔在眶前部较发达,且在此处与 Tenon'囊相融合。

3. 眼外肌 Pulley 是指由胶原纤维、弹力纤维和平滑肌组成的包绕在眼外肌周围的环状结构,它位于眼球近赤道部的 Tenon'囊内,借由胶原、弹力纤维和平滑肌组成的悬带状结构与骨性眼眶壁相连。眼外肌分为眶层和球层,眶层与眶壁相邻,起于眶尖,止于相应直肌的 Pulley 之上。球层与眼球壁相邻,与眶层均起于眶尖,但止于相应直肌的巩膜附着点。眶层血供极为丰富,呈“C”字状包绕球层,而球层血管少,血供不丰富。眼外肌 Pulley 是最近 10 年提出的眼外肌解剖结构,它的提出使传统的眼外肌经典运动模式发生了转变,关于眼外肌 Pulley 的概念及意义,可参考相关书籍。

4. 眼眶后部的弥漫结缔组织 起于眼外肌筋膜鞘,向外呈放射状附着于眼眶周围,并分隔成网状间隙。眶后部脂肪充满中央和周边间隙,以及肌锥内和肌锥外。这些结构非常重要,有利于肌肉行使功能,眼球转动时,视神经和睫状血管随之一起运动,此外还可传递由眶尖到眼外肌

和眼球的运动和感觉神经冲动以及血液供应。与眶前部结构不同,眼球后肌间膜相对不发达,尤其是颞下象限。虽然球后中央和周边脂肪间隙存在解剖上的连续性,但其结构和功能各异。中央或肌锥内的脂肪为较大的梭形小叶状,排列疏松,并围绕视神经及其周围,而周边或肌锥外脂肪则为相对较小且活动较少的小叶状脂肪组织。这些脂肪排列成四个小叶,每个小叶都通过相邻直肌间与肌锥内脂肪相连。

在四条直肌中,只有内直肌与相邻眶骨壁间被脂肪分开。在眶尖内侧面,内直肌周围的结缔组织与眶底相连。在内侧面眼球后极部附近,内直肌周围的结缔组织除与眶底相连外,还与眶顶相连。在眼球赤道部,除了与眶顶和眶底相连外,内直肌周围的结缔组织与鼻侧眶内壁相连并增厚成为内侧节制韧带。在节制韧带后,内直肌的鼻侧,可看到一个不连续的间隙,此间隙覆盖上斜肌且与上、下脂肪隔相通。在此处进行局部麻醉,药物可弥散至上述间隔及后部的眶尖。但由于眶顶和眶底有连接组织,药物可被限制在内侧间隙而不会向外弥散进入肌肉圆锥内。而上斜肌、上直肌、提上睑肌手术麻醉则较为容易。内侧间隙在前部节制韧带的上、下开放,在此处注射局麻药物可通过眶隔进入上下眼睑,药物扩散的位置正是在眼轮匝肌的深层表面,这里有第七脑神经末梢通过,故可产生阻滞麻醉作用。

结缔组织在不同个体存在差异,并随年龄增加而不断变性。因此,对老年人而言,麻醉药物会更容易通过薄弱的结缔组织渗透到眼眶中部,产生较好的球后阻滞效果。同样,即使眶内出血形成“黑眼”,由于前部引流,老年人的症状也比较轻微,不像年轻人,即使小量出血,由于眼后部结缔组织坚韧,引流较差,更容易出现眼压升高和视力下降。

五、眼、眼眶和眶周神经

1. 视神经 视网膜神经节细胞发出的纤维汇集成视乳头,直径约 1.5mm,其纤维穿过巩膜筛板出眼球后形成视神经。视神经全长约 42~47mm,分颅内段、管内段、眶内段和眼内段。颅内段为视交叉到视神经孔段,长约 10mm,大脑

前动脉和额叶位于其上,颈内动脉位于侧旁。管内段长约 5~6mm,向前外、向下与位于下外方的眼动脉一起穿过视神经管。由于管内段两端的鞘膜在颅内端被硬脑膜悬韧带固定,在眶端被 Zinn 环所固定,故这部分视神经相对固定。位于眶内段的视神经直径大约为 4mm,长度略大于 30mm,而眼球后表面至视神经孔的距离大约 25mm,因此,视神经在眶内约有 7mm 的富余长度,这样足以保证眼球随意运动。视神经包括视乳头和筛板部分,长约 1mm,与视神经穿入眼球近后极部的巩膜厚度一致。视神经外面被视神经鞘膜包裹,鞘膜由三层脑膜延续而来,即硬脑膜、蛛网膜和软脑膜。硬脑膜在最外层,前端与后部巩膜融合,后端与视神经孔周围的眶骨膜融合。神经周围的脑脊液在硬脑膜下可自由流动,并与中脑相通。

2. 动眼神经 动眼神经从脑干腹面的大脑脚间沟发出,神经纤维合并为一条神经干,在大脑后和小脑上动脉间移行,向前位于大脑后交通动脉的外侧,通过滑车神经上的海绵窦的侧壁,在进入眶上裂前分成上、下两支。

动眼神经上支进入肌锥间隙后走行在视神经外侧并上行,在距上直肌起点 12.5mm 处进入上直肌肌腹内表面。部分分支穿过或绕过上直肌进入紧贴其上部的提上睑肌。动眼神经下支分三支:一支走行在视神经下方向内在距肌起点 12.5mm 处进入内直肌肌腹内表面。一支同样在距起点 12.5mm 处进入下直肌肌腹内表面。另一支走行较长,靠近眶底部走行在下直肌外侧,在下斜肌中点处进入其后表面。从眶下缘外四分之一处进针可能损伤进入下斜肌的这支神经。在眶尖部,动眼神经下支的第三支即下斜肌支发出一细小分支向上进入睫状神经节,组成睫状神经节前副交感成分。

3. 滑车神经 滑车神经始于脑干的背面,然后绕过脑干在动眼神经下方走行在海绵窦外侧壁进入眼眶后走行于 Zinn 环的外面。由于其在颅内走行较长,因此易在对冲伤时损伤。滑车神经在眶顶部向前走行,并在上斜肌肌腹的中后三分之一处,上斜肌的外上缘进入上斜肌。由于滑

车神经在肌锥外走行,肌锥内注射少量麻醉剂时,上斜肌仍可保留少许功能,如内旋。

4.外展神经 是外直肌的运动神经,它从脑桥和延髓间沟发出,上行至脑干部呈锐角跨过颞骨岩部,进入海绵窦后部,内侧为颈内动脉,外侧为三叉神经节,在海绵窦向前走行在动眼神经和滑车神经的下方,并由眶上裂进入 Zinn 环,最后在距外直肌起点 12.5mm 处进入外直肌肌腹内表面。

5.睫状神经节 睫状神经节位于肌锥内,距眶尖 10mm,距球后 15mm。其内侧为视神经和眼动脉,外侧为外直肌。大小约 2mm × 1mm,呈灰红色。睫状神经节为副交感神经系统的周围神经节,前部发出 8~10 支睫状短神经,并环绕视神经周围又分成 15~20 更细小分支进入巩膜。睫状神经节后部有三个根:运动或副交感根、感觉根和交感根。

运动根来自下斜肌支,含有副交感神经纤维,在节内交换神经元。其节后神经纤维组成睫状短神经的运动成分即副交感成分,支配眼内的瞳孔括约肌和睫状肌。感觉根来自鼻睫状神经,在睫状神经节内不交换神经元,通过睫状后短神经传递感觉神经纤维。交感根来自颈上神经节的节后神经纤维,走行于颈内动脉周围的网状结构,然后进入眶内的动脉周围鞘。交感根在睫状神经节内不交换神经元,组成睫状短神经的交感成分,司球内血管的舒缩。

6.眼神经 是三叉神经中最小的一支,起自三叉神经节的前内部分,向前进入海绵窦的外侧壁,走行在动眼神经和滑车神经的下方。眼神经分为三支:泪腺神经、额神经和鼻睫神经,这三支神经各自独立地穿过眶上裂,前两支位于 Zinn 环之外,最后一支走行在 Zinn 环之内。

泪腺神经是眼神经中较小的一支,它沿外直肌上缘前行,进入泪腺的后部。泪腺神经还司上睑外侧大部皮肤和临近结膜组织的感觉。

额神经是眼神经中最大的一支,靠近眶上壁,在眶骨膜和提上睑肌之间前行。它在鼻侧发出较小的滑车上神经分支,而较大的一支眶上神经则沿眶上继续前行,经由眶上孔或眶上切迹出

眶。滑车上神经支配额部中央区皮肤、上睑内侧皮肤及内侧的结膜组织的感觉。眶上神经支配额区其他皮肤、头皮的前 2/3 及上睑中部皮肤和邻近结膜的感觉。由于部分外周结膜组织的感觉由额神经和泪腺神经支配,而这两支神经走行在肌锥外间隙,故球后肌锥内注入少量局麻药可出现结膜阻滞不全。

眼神经的鼻睫神经支进入 Zinn 环和肌锥内,并发出一支到睫状神经节。当它经过视神经时发出 2~3 支睫状长神经。它们与睫状后短神经一起在视神经周围穿过巩膜。鼻睫神经为混合神经,包括来自虹膜、睫状体、角膜和中央部的结膜组织传入的感觉纤维,以及支配瞳孔开大肌的交感神经。尽管视网膜没有感受痛觉的神经纤维支配,但巩膜却由感觉神经末梢支配,因此,这也就是在巩膜扣带术中需要麻醉的原因。鼻睫神经在眶内侧壁与眼动脉间前行的过程中,还发出筛前和筛后神经,分别经眶内壁的同名孔进入筛窦和鼻腔内黏膜组织,司感觉功能。鼻睫神经最前支为滑车下神经,它沿内直肌上缘走行,穿出眶隔后司鼻背区和下睑内侧皮肤及临近的结膜组织和泪囊区的感觉。

7.上颌神经 上颌神经是三叉神经的第二个分支,司颜面中部、颞前区、下眼睑及上唇部分区域皮肤的感觉,还司上颌部牙龈、牙齿、上颌黏膜、鼻及上颌窦黏膜的感觉。上颌神经起自三叉神经节前中部并向前穿过海绵窦外侧壁靠下的位置,由圆孔和翼腭孔出颅,并通过眶下裂以眶下神经进入眼眶。眶下神经沿眶下壁前行,经眶下沟于眶下缘中点下 10mm 的眶下孔穿出到达面部。在颊部皮下组织分成多支,司下睑、鼻部、上唇及面中部皮肤的感觉。在翼腭孔,上颌神经发出颞支向上经眶下裂分成颞面神经和颞颞神经,前者由同名孔穿出支配颞骨区皮肤,后者在眶内沿眶外壁走行一小段后,从颞颞孔穿出司前颞区皮肤的感觉。司泪腺分泌的副交感神经的节前纤维起自脑干,传递到三叉神经,在上颌神经内走行,在翼腭窝内的蝶腭神经节交换神经元,节后纤维经过颞颞神经和泪腺神经交叉进入泪腺。

由于眶周皮肤的感觉神经大多由眶内出来,因此,行眶内阻滞麻醉后,可产生眶周较大范围的皮肤阻滞麻醉效果。例如麻醉药可扩散到眶上部额神经或眶下部的上颌神经,造成单侧从枕部到上唇部及由鼻中线到前颞侧区域,包括上部口腔、牙齿和鼻腔黏膜麻木。

8.面神经 面神经为混合神经,分为较大的运动神经纤维和较小的感觉神经纤维成分。它起自脑桥,经茎乳孔由颅底出颅,与穿过颈静脉孔的舌咽、迷走和副神经毗邻。封闭茎乳孔可导致半侧面部完全麻痹,麻醉药可以由局部向临近的主要颅神经扩散。面神经的茎乳孔出口距离乳突前缘中点有 20mm,面神经依次越过颞骨乳突,走行于外耳道下,进入腮腺实质,在腮腺内先分成两支,然后再形成几条分支。不同个体间面神经分支的分布有很大差异。面神经穿过腮腺后,经过下颌支和下颌角相邻处,此处为进行阻滞麻醉的一个重要解剖标志。面神经的上支颞支和颧支支配前额、眉部肌肉组织和眼轮匝肌。支配面部肌肉的面神经均由肌肉深层而来,了解这点非常重要,如果麻醉阻滞太浅,麻醉药物不能很好地渗透到肌肉深层,则神经纤维末梢不能很好地被阻滞,就不会造成面部肌肉活动的完全丧失。颧弓和眶缘是面神经颞支和颧支外周阻滞麻醉的骨性标记。

六、眼和眼眶血管

在人体其他部位,通常是动、静脉相伴,但眶内血管却因解剖部位不同而表现各异。眼眶静脉不与动脉相伴,而是有自己的走行方向,动脉的分布和走行也存在很大的个体差异。眼眶动脉向靶器官放射状走行,并穿越不同的结缔组织间隔到达靶组织。而静脉则呈环状走行且局限于结缔组织间隔内。通过影像学检查可清晰地看到动、静脉之间的不同,且静脉造影比动脉造影的图像更加可靠。眼上静脉是眼眶中最大的静脉,走行连续,是判断眼眶占位性病变的重要解剖标志。总的说来,眼眶动脉在眶尖附近肌锥中央并在眼眶的上方走行,而眼眶静脉则位于周边部,主要在肌锥中央外侧走行。前眶区的血管较少,而眼眶后部靠外侧的血管较为丰富。由于

肌锥后部有丰富的动脉和视网膜静脉回流系统,因此,球后阻滞麻醉时,如操作不当会很容易引起组织损伤,产生水肿,引起球后压力升高。

1.动脉 眼眶动脉系统主要来自眼动脉,眼动脉是颈内动脉的分支。只有很少一部分血液供应来自颈外动脉。

眼动脉起自颈内动脉,在颅内海绵窦走行一小段后穿过视神经孔位于视神经下方稍偏颞侧,进入肌锥后在视神经和睫状神经节之间向颞上方走行并发出第一个分支,即视网膜中央动脉。视网膜中央动脉通常在球后 12.5mm 处由视神经正下方穿过视神经硬脑膜鞘到达视神经中央,然后在视神经内走行,到达视神经头部后发出视网膜动脉分支供应视网膜。泪腺动脉是眼动脉发出的第二个分支,它在到达泪腺和上、下睑外侧动脉的终末支之前已经发出很多分支。眼动脉主干发出这两个分支后继续前行并转向鼻侧,80%的眼动脉行经视神经上方,20%行经视神经的下方。眼动脉行经视神经后发出到达直肌的肌动脉和睫状后长、睫状后短动脉。睫状后长、睫状后短动脉与睫状后长、睫状后短神经伴行,在视神经附近进入眼内。睫状后长动脉多分为两支在巩膜深部向前走行供应前部葡萄膜。睫状后短动脉穿过巩膜供应脉络膜和睫状体。睫状前动脉来自肌动脉,在角膜缘附近进入眼内,供应前部葡萄膜。

眶上动脉先于筛前动脉和筛后动脉由眼动脉发出,与同名神经相伴前行。这些血管可以将眼动脉固定在眶内壁。上、下睑内侧动脉分支发出后在眶鼻上象限走行,它是眼动脉系统的终末支,也叫鼻背动脉和滑车上动脉(也有称为额动脉)。在眼睑内,上、下睑内侧动脉和上、下睑外侧动脉的分支与眶上动脉、面部动脉和颈外动脉的部分分支相吻合。

局部麻醉时注射器的针尖不要到达眶后 15mm 处,此处有大血管,可因血管损伤后出血而影响视力。视神经和眼外肌等重要结构在此处紧密相邻,也易受到损伤。但在眶前部和中部有颞下、颞上和内侧 3 个相对无血管的脂肪组织间隔可以进行局部麻醉。颞上脂肪组织位于眼