



医药学院 610212043702

Intraocular Refractive Surgery

眼内屈光手术学

主编 王宁利



人民卫生出版社

PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE



医药学院 610212043702

眼内屈光手术学

主 编 王宁利

副主编 董 喆

编 者 (以汉语拼音为序)

董 喆 杜改萍 段安丽 付 晶 郝 磊
郝燕生 黄一飞 洪 洁 李 婧 李仕明
李 莹 罗 岩 齐 越 乔春艳 任若锦
孙贞燕 王冰松 王宁利 王小兵 熊 瑛
翟长斌 张丰菊 甄 毅 朱思泉



人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

眼内屈光手术学/王宁利主编.—北京: 人民卫生出版社, 2012. 7

ISBN 978-7-117-15857-2

I. ①眼… II. ①王… III. ①屈光不正-眼外科手术 IV. ①R779.6

中国版本图书馆CIP数据核字 (2012) 第107881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!

眼内屈光手术学

主 编: 王宁利

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: 北京汇林印务有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 12

字 数: 300 千字

版 次: 2012 年 7 月第 1 版 2012 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-15857-2/R · 15858

定 价: 68.00 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)

主 编

王宁利 首都医科大学附属北京同仁医院

副主编

董 喆 首都医科大学附属北京同仁医院

编 者 (以汉语拼音为序)

董 喆 首都医科大学附属北京同仁医院

杜改萍 解放军总医院

段安丽 首都医科大学附属北京同仁医院

付 晶 首都医科大学附属北京同仁医院

郝 磊 首都医科大学附属北京同仁医院

郝燕生 北京大学第三医院

黄一飞 解放军总医院

洪 洁 首都医科大学附属北京同仁医院

李 婧 首都医科大学附属北京同仁医院

李仕明 首都医科大学附属北京同仁医院

李 莹 中国医学科学院北京协和医院

罗 岩 中国医学科学院北京协和医院

齐 越 首都医科大学附属北京同仁医院

乔春艳 首都医科大学附属北京同仁医院

任若锦 首都医科大学附属北京同仁医院

孙贞燕 首都医科大学附属北京同仁医院

王冰松 首都医科大学附属北京世纪坛医院

王宁利 首都医科大学附属北京同仁医院

王小兵 首都医科大学附属北京同仁医院

熊 瑛 首都医科大学附属北京同仁医院

翟长斌 首都医科大学附属北京同仁医院

张丰菊 首都医科大学附属北京同仁医院

甄 毅 首都医科大学附属北京同仁医院

朱思泉 首都医科大学附属北京同仁医院

主编简介

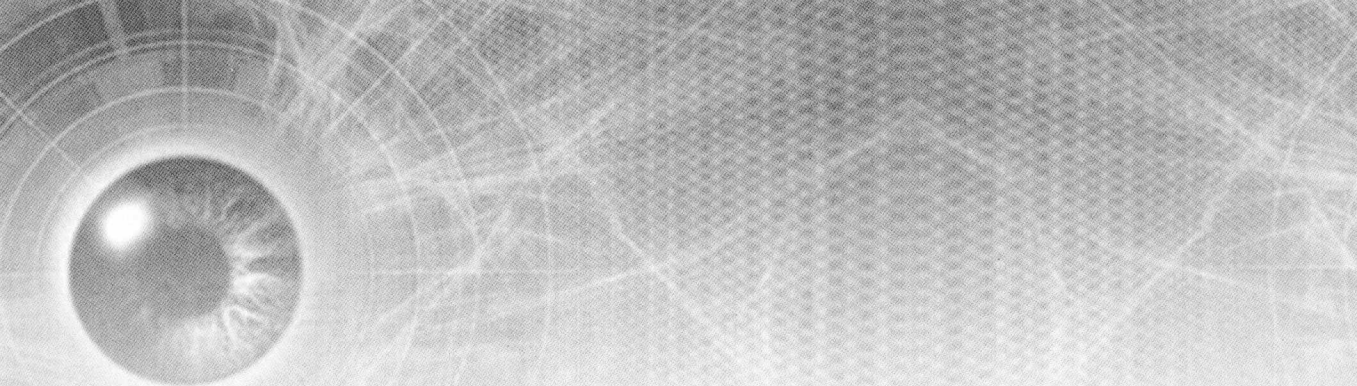
王宁利教授现任北京同仁医院副院长、北京眼科学院院长、北京同仁眼科中心主任,中华医学会眼科分会候任主任委员、北京眼科学会主任委员、中国医师协会眼科分会副会长,世界青光眼联合会理事、世界卫生组织中国合作中心主任、亚太眼科学会理事,并担任国内外多个眼科杂志的主编或编委。

1992年毕业于中山医科大学并获得医学博士学位,1998年至2000年赴美国加州大学圣地亚哥分校进行眼科高级临床研修和博士后工作,2002年通过公开竞聘作为引进人才,担任北京同仁医院眼科学科带头人,眼科临床部主任,眼科中心主任,眼科学院院长,同仁医院副院长。



从事眼科医疗工作近30年,主要致力于青光眼、白内障、屈光及遗传眼病等方面的基础和临床研究。完成各类眼科手术超过1万余台,担任中央及省部级领导保健工作,并赴国外为国外元首进行眼病会诊治疗。

先后承担了“863”、“973”、“十一五”国家科技支撑项目、北京市自然科学基金以及国家自然科学基金重点项目等重要的研究项目。在青光眼研究领域进行开创性工作:提出的以房角关闭机制为基础的原发性闭角型青光眼新的分类体系,该体系提高和促进了我国闭角型青光眼的诊治水平;提出筛板压力差增大是导致青光眼视神经损害的新的理论并进行系列研究,文章发表于美国Ophthalmology杂志,美国眼科学会的学术快讯头版报道了此发现,欧洲青光眼学会将该项研究列为临床研究亮点;设计并率先开展了多项眼科新技术,如非穿透性小梁手术、改良外路小梁切开手术、Schlemm管成形扩张术、Express引流器植入术和高度近视眼内镜植入术等;引进眼科高频超声生物显微镜并通过消化创新,设计出具有自主知识产权的眼科全景超声生物显微镜;通过集成创新进行了可植入式个性化人眼高阶像差矫正镜的制作技术和设备研究;发现急性和慢性高眼压损害的分子机制存在着根本区别并证实青光眼不仅损害形觉传导通路也同时损害非形觉传导通路;组织了我国大型眼病流行病学调查——邯郸眼病研究和安阳儿童眼病研究,在项目带动



下建立了眼科临床科研平台、眼科流行病学研究平台、眼遗传病研究平台、分子生物学研究平台、国家眼科诊疗设备研发工程中心。

共发表学术论文近300余篇,其中SCI收录100余篇;获得6项国家专利;主编9部著作;荣获省部级以上各种成果奖励6项;被评为卫生部有突出贡献的中青年专家、国务院特殊津贴享有者,获得中美眼科学会金钥匙奖、中华眼科杰出成就奖,亚太眼科学会(The Asia-Pacific Academy of Ophthalmology, APAO)杰出科学成就奖、亚太眼科学会Arthur Lim 奖,获WGA颁发Senior Clinician Scientist,并被评为北京市卫生系统眼科领军人才,获第七届中国医师奖。2011年带领团队完成的“原发性闭角型青光眼防治技术及推广”获得2011年中华医学科技奖一等奖。

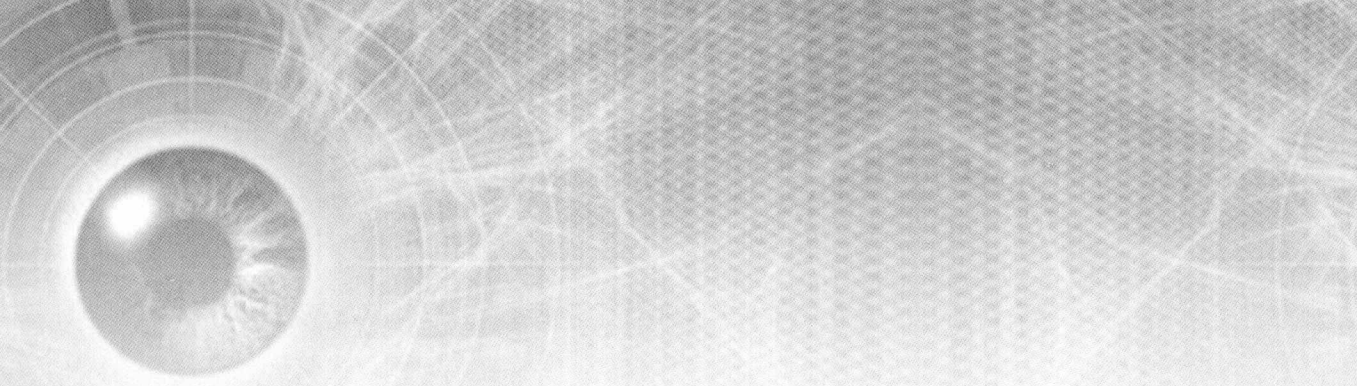
当今社会日新月异,科技与信息化的迅猛发展加快了人们的生活节奏,使得人们的活动行为发生了改变。各种电子产品的普及化,使得近距离工作时间延长、近视的发生率日益升高。据最近我国邯郸眼病研究调查显示,近视眼患病率高达26.7%,高度近视眼的患病率为1.8%。令人震惊的是病理性近视导致的眼底病变已成为我国第二位致盲眼病。近视眼已成为危害我国人民视觉健康的重大公共卫生问题。

屈光不正的未矫正,使得人们视远不清、视觉质量差,严重影响了工作、学习和生活。为了能使这些屈光不正的患者获得良好的视功能,回归到正常的社会活动和学习生活中,目前已有许多矫正屈光不正的方法,如框架眼镜、角膜接触镜、准分子激光手术、眼内镜植入术和透明晶体置换术等。这些方法各有其优缺点,形成了多种方法共存共进的状态。

眼内镜植入术的发展可以追溯到20世纪90年代,从那时起美国将这种技术应用于临床并逐步推广。眼内镜从房角支撑型到瞳孔夹持型、虹膜夹持型,再到后房植入型经历了一系列演变革新。在这些植入方法中,后房植入型是最接近生理状态的植入方法。眼内镜的产品和手术操作技术经过第一代、第二代和第三代的演变,现已推出第四代产品。眼内镜植入技术看似简单,易操作,其实该项手术需要术者拥有充分的屈光知识,大量内眼手术经验以及开展此项工作的医疗机构提供内眼手术的各种手术器械设备支持。

从2006年开始,我院引进眼内镜手术,也走过了从房角夹持型,到虹膜夹持型,再到后房植入型(ICL和PRL)的道路。到目前为止,我们已经完成了400余例手术,最长的患者随访时间达4年以上。在众多的矫正方法中,对于高度近视,特别是超高度近视眼、较大散光的患者,眼内镜的植入是一种较好的矫正方法。随着技术的不断成熟和广泛的临床应用,眼内镜植入术矫正屈光不正的方法也从高度近视逐渐向中低度近视扩展,这项手术也将惠及更多的患者。

目前,除了眼内镜植入术,对角膜切削矫正屈光不正的准分子激光手术也是临床应用较为广泛的矫正术之一。两种术式各有其优缺点和适应人群,在相当长的时间内,将会不断改进,共同发展。随着技术的不断成熟,对于某些屈光状态复杂患者,眼内镜植入术联合准分子激光手术将可能应用于临床,给患者带来更佳的术后视觉质量。随着材料学和手术技术的发展,新的后房型眼内镜也在不断研发中,现已经推出最新第四代眼内镜。这种带有房水交流孔的眼内镜,使得房水能在植入术后达到前后房沟通,其循环路径接近生



理状态,并且患者在手术前也可免于激光虹膜周边打孔,降低了患者的手术花费,提高了手术成功率。此外,正在研发中的后房型非球面以及多焦点晶状体诞生将会为需要进行屈光不正矫正术的患者提供更多的选择。

矫正屈光不正的眼内镜植入术是“健康”人追求更清晰视觉质量和完美形象的手术。患者往往对手术的效果期望值高,这也对术者的手术技巧提出更高的要求。本文作者及团队经过多年经验积累,在本书中归纳总结了成功手术案例以及各种疑难病症和术后并发症的处理。谨以此献给准备开展和正在实施此项手术的眼科同道,使眼内镜植入术能在中国健康发展,为患者带来福音。

王宁利

2012年6月

目 录

第一章 近视的流行病学及影响因素

一、近视的定义	1
二、近视的患病率	1
三、近视的危险因素	2

第二章 屈光不正矫正方法的发展

第一节 非手术矫正方法的发展	5
一、对近视矫正的影响	7
二、对远视矫正的影响	9
三、对散光矫正的影响	9
第二节 手术矫正的发展及评价	10
一、角膜性屈光手术	10
二、晶状体性屈光手术	16
第三节 眼内屈光手术中人工晶状体材料的发展及最新进展	20
一、Collamer材料	20
二、PC-PRL的材料	25

第三章 有晶状体眼人工晶状体植入术前准备

第一节 手术的应用解剖	27
一、眼球壁	28
二、眼球内容	30
三、眼附属器	31
四、视路	32
五、眼球的血管和神经	32
第二节 手术适应证、禁忌证、检查项目及相关设备	33

一、手术适应证	33
二、手术禁忌证	34
三、术前准备及所需检查项目	34
四、相关检查设备及使用	38
第三节 角膜形态的检查方法及评价	41
一、角膜曲率计测量法	41
二、基于Placido环原理的计算机辅助下的角膜地形图检测	42
三、基于光学裂隙灯扫描装置的ORBSCAN仪检测	43
四、基于Scheimpflug 照相原理的Pentacam仪检测	45
五、基于光学相干断层扫描技术OCT检测	45
第四节 波阵面像差检查	45
一、常用测量原理	45
二、波前像差的描述方式	46
三、波前像差测量过程中的注意事项	47
第五节 手术前的眼底检查	48
一、病理性近视的眼底特点	48
二、术前眼底检查的意义	48
三、术前眼底检查常用方法	49
四、视网膜光凝的适应证和方法	49
第六节 有晶状体眼人工晶状体计算及选择	50
一、有晶状体眼人工晶状体屈光度数计算参数	50
二、计算公式	51
三、晶状体总长计算	51
四、近视眼对有晶状体眼人工晶状体度数选择的影响	51

第四章 有晶状体眼人工晶状体植入手术

第一节 房角支撑型P-IOL(Phakic 6/Phakic 6H)植入手术	53
一、患者选择	53
二、手术步骤	54
三、术中特殊情况及可能并发症的预防和处理	56
四、Phakic 6对手术眼的影响	57
五、术后并发症及其预防处理	60
第二节 虹膜固定型P-IOL: Artisan/Verisyse植入手术	64

一、进行虹膜固定型P-IOL植入的患者选择	65
二、手术步骤	67
三、对手术眼的影响	70
四、术后并发症及处理	75
五、Artisan/Verisyse在散光矫正中的应用	81
第三节 后房型P-IOL: ICL植入手术	83
一、ICL的研发背景、经过和发展	83
二、ICL材料及特点	83
三、手术患者选择及准备	84
四、手术操作	84
五、术中并发症及处理	89
六、术后并发症及其预防处理	91
七、正确直径ICL的选择	94
八、ICL标准化培训	94
第四节 后房型P-IOL: PC-PRL植入手术	95
一、患者选择	96
二、PC-PRL屈光度计算	96
三、手术操作	97
四、手术并发症	99
五、PC-PRL在其他方面的应用	103
第五节 Toric 后房型有晶状体眼人工晶状体植入术	103
一、TICL患者选择和适应证	104
二、TICL禁忌证	105
三、TICL术前检查	106
四、TICL 规格选择	106
五、TICL计算机软件的使用	107
六、TICL手术技术	109
七、TICL手术效果	112
八、术后一般处理	114
九、手术并发症	115
第六节 透明晶状体置换手术	116
一、手术注意事项	117
二、透明晶状体置换手术最易发生的并发症	117
三、人工晶状体植入的必要性	118

第七节 眼内镜植入术后眼底并发症的处理	118
一、黄斑出血	119
二、视网膜变性、裂孔形成	119
三、视网膜脱离	120

第五章 有晶状体眼人工晶状体植入术后处理

一、有晶状体眼人工晶状体植入手术的术后状态的独特性	121
二、术后常规观察项目	122
三、术后治疗	123
四、术后护理	123

第六章 有晶状体眼人工晶状体植入术后视觉及生活质量

第一节 波阵面像差在视觉质量评价中的应用	125
一、波前像差的概念	125
二、人眼波前像差的来源	126
三、人眼波前像差的影响因素	126
四、有晶状体眼人工晶状体植入术后的人眼波前像差情况	127
第二节 植入手术对术后对比敏感度及眩光的影响	129
一、对于对比敏感度影响	129
二、眩光发生的相关因素	130
第三节 双眼视觉的重建	132
一、高度近视患者的双眼视觉功能状态	132
二、高度近视患者的双眼视觉功能重建	132
第四节 手术对术后调节力的影响	135
一、调节的相关概念	135
二、调节相关的研究手段	135
三、晶状体和调节的生理	136
四、眼内镜和调节的研究	137
第五节 有晶状体眼人工晶状体植入外观的改变	138
一、人体美的构成	138
二、高度近视眼的容貌缺陷	140
三、眼内镜术后的容貌改变	140

四、小结: 眼内镜的美学意义	144
----------------------	-----

第七章 展 望

第一节 P-IOL在远视及老视矫正中的应用	145
一、远视矫正	145
二、老视矫正	147
第二节 有晶状体眼人工晶状体植入手术与角膜性屈光手术的联合开展 (双光学法)——准分子激光角膜屈光手术在有晶状体眼人工 晶状体植入术后的应用	148
第三节 后巩膜加固联合P-IOL植入手术在恶性高度近视患者中的应用	151
一、后巩膜加固术的历史	152
二、后巩膜加固术阻断病理性近视发展的机制	152
三、后巩膜加固材料	153
四、后巩膜加固术的手术方法	154
五、后巩膜加固术临床效果	155
六、手术并发症及处理	157
参考文献	160

近视的流行病学及影响因素

近视是世界上最常见的眼部疾病,已成为世界性的公共卫生问题,是世界卫生组织“视觉2020”行动中所要消灭的眼部疾病之一。目前全球约有9亿人因近视而需要视觉矫正,因近视需花费约为450亿美元。近视可分为两种,单纯性近视和病理性近视(高度近视)。只有了解了近视的流行病学和影响因素,才可能找到有效防治近视的方法。根据流行病学的资料,在一些亚洲人群中近视可占70%~90%。基于近年来的近视流行病学调查资料,本节内容将就近视的定义、人群中的近视患病率以及影响近视发生发展的危险因素等方面进行阐述。

一、近视的定义

近视是指眼睛在休息状态下,远处的平行光线在视网膜前方聚焦。这种定义牵扯到一个聚焦点在视网膜前方多远可认为是近视的问题。在既往的研究中,聚焦点偏离视网膜-0.12 D、-0.25 D、-0.50 D或-0.75 D都曾被认为是近视。近年来,国际上最常用的标准为屈光度小于-0.50 D为近视,我国的近视流行病学研究也多以此为标准。

近视定义中的关键点是一是眼睛处于休息状态,即睫状肌处于放松状态。因此,准确地诊断近视一般需要使用睫状肌麻痹剂,在青少年的近视流行病学研究中更是如此,否则可能会导致高估近视患病率。常用的睫状肌麻痹剂为环戊通,其睫状肌麻痹的效果与阿托品类似,但持续时间较短,约1~2天可消失,是近视流行病学研究中最常用的睫状肌麻痹剂。

二、近视的患病率

近视在不同人种和不同地区的患病率明显不同。在白种人中,约20%~25%的人为近视,而在黄色人种为主的亚洲地区如中国内地、中国台湾、中国香港和新加坡,近视患病率可高达80%。因此,以人种而言,黄种人的近视患病率最高,其次是白种人,最低的为黑种人。以地理位置而言,东亚及新加坡的近视患病率最高,其次为北美、西欧、东南亚(新加坡除外)、西亚,最低的为非洲地区。

近视在不同年龄段人群中的患病率也不同。按照国际上常用的三个年龄段来进行比较,世界各地儿童期(5~7岁)的近视患病率为0.6%~28.9%,青少年期(15~17岁)的近视患病率为2%~82.2%,壮年期(40~49岁)的近视患病率为12.5%~65%。由上可见,青少年期的近视患病率为最高。

高度近视(屈光度 $>-6.0\text{D}$)由于导致眼底病理性改变的几率增大而备受人们关注。世界各国的高度近视患病率约为0.55%~21%。我国台湾地区18岁学生的高度近视患病率从1986年的9.2%上升至2000年的21%。我国中学生高度近视患病率在2000年以前一般低于

1.5%,但在2004年则上升至4.8%,30岁以上成年人的高度近视患病率约1.8%~5.0%。

我国的近视患病率位于世界首位。儿童期的近视患病率为1%~9.1%,青少年的近视患病率为43%~73.1%,壮年期的近视患病率为21.8%~25.1%。在中国,近视人数已达4亿,高度近视人数超过1千万。因近视所需的验光配镜花费约100亿元,屈光手术约50亿元。综上所述,近视患病率正在世界范围内呈上升趋势,在东亚地区的黄种人中,青少年的近视患病率最高,高度近视的比例正在逐年增长。我国的近视情况尤为严峻,应引起我国眼科工作者的高度重视。

三、近视的危险因素

影响近视发生发展的因素很多,但大体可归为环境和遗传两类。既往流行病学研究发现的危险相关因素主要有近距离工作、户外活动、年龄、性别、种族、父母近视、光线和营养等,本章节将逐一进行说明。

(一) 近距离工作

人类很早就认识到近视的发病可能和长期从事近距离工作相关,如中医眼科认为“目得血而能视,但久视伤血”。在西方,开普勒(1611年)最早提出近距离工作可能是导致近视发生的一个重要环境因素。在现代流行病学的研究中,有大量的人群研究证据表明近视患病率在从事近距离工作者、受教育程度高者和近距离负荷量大者中明显高于非近距离工作者、受教育程度低者和近距离负荷量小者。最近的澳大利亚“悉尼儿童眼病研究”表明,持续高强度近距离工作和阅读距离也与近视相关。

需要注意的是,近距离工作和近视之间有相关关系,可能是近距离工作导致了近视,也有可能是近视使得远视力差而更倾向于近距离工作。新加坡一项为期3年的994例非近视7~9岁中国儿童的纵向研究表明,父母近视和高智商增加了发生近视的风险,但近距离工作却没有增加发生近视的风险。在这项研究中,近距离工作被通过计算每周读书数目、每天阅读时间、使用电脑时间、玩视频游戏时间和看电视时间等来评估,然而没有一项单独指标或综合指标是发生近视的危险因素($OR=1.01$, 95% $CI=0.97\sim1.05$)。在高加索人种儿童中也发现了几乎相同的结果。在我国, Lu等分析了998名13~17岁学生的横断面数据,未发现近视和近距离工作具有相关($OR=1.27$, 95% $CI=0.75\sim2.14$)。

由此可见,虽然大量人群研究及相关动物实验证实近视和近距离工作之间具有相关性,但明确的因果关系仍有待证实。导致二者因果关系难以澄清的重要原因之一,是近距离工作的难以准确测量。目前的研究只能通过问卷调查来评估近距离工作量,其准确性很容易受到受试者回忆偏倚的影响。如果将来能采用电子化的设备实时监测记录受试者的近距离工作量,则有望明确近距离工作和近视的因果关系。

(二) 户外活动

户外活动和近视关系的研究较近距离工作为少,但近年来相继有研究发现户外活动和近视相关,而且可能是一种保护因素。Jones等对514名8~13岁儿童进行了追踪随访,发现随着随访而发生近视的儿童要比没发生近视的儿童所从事的户外活动时间少(7.98小时 $\pm$ 6.54小时 vs. 11.65小时 $\pm$ 6.97小时 $OR=0.91$, 95% $CI=0.87\sim0.94$),在进一步校正近距离工作、父母近视和种族等因素后发现,是户外活动的时间量而不是户外活动本身和近视相关^[20]。Rose等则发现,澳大利亚6~7岁儿童比同龄的新加坡儿童具有更多的户外活动和更低的近视患病率^[16]。Jacobsen等在医学大学生中也发现体力活动对近视发展具有保护作用^[24]。

在澳大利亚“悉尼儿童眼病研究”中, Rose等进一步发现在11~14岁的2367名学生中,从事较少户外活动和较高近距离工作的学生与从事较少近距离工作和较多户外活动之间发生近视的比值为2.6(95% CI=1.2~6.0)。在新加坡的SCORM研究中发现, 平均每天增加1个小时的户外活动时间, 可使得屈光度平均降低约0.17D(95% CI=0.10~0.25), 眼轴长度减短约0.06mm(95% CI=-0.1~-0.03)。

在中国, Lu等未发现户外活动和近视相关($OR=1.14$, 95% CI=-0.69~1.89), 分析其原因可能和评价户外活动仅通过问卷询问了一周而非长期、无应答率较高(13%)及近距离工作调查的未完成率较高(19%)有关。在中国儿童中亟须进一步研究明确近距离工作及户外活动与近视之间的关系。

(三) 年龄

在儿童期, 近视的患病率随着年龄的增长而增长。学龄前儿童近视患病率较低, 进入学龄期和青少年期后近视患病率迅速增加。在青壮年期, 近视基本稳定, 相应的调查资料也较少。

进入中年期后, 近视患病率先逐渐下降, 到老年期后又逐渐上升, 这种趋势在高加索人种、黑色人种及黄色人种中均可发现。先上升的原因有两个, ①随着年龄的增长调节力逐渐下降, 老花眼开始出现而使得近视程度有所下降; ②人群中队列因素, 即晚出生的人群由于环境的变化(如近距离工作增多)而更容易发生近视。老年期后, 晶状体硬化折射率增高, 使得近视相应增多, 从而降低了患病率。

(四) 性别

性别对于近视的影响主要在于青少年男女的近视患病率有所不同。赵家良等对我国北京顺义地区5~15岁儿童的横断面调查发现, 15岁男孩和女孩的近视患病率分别为36.7%和55.0%, 在5~15岁年龄范围内均表现为这种女孩近视患病率高于男孩患病率的趋势。在其他国家和地区的调查中也发现了类似的现象。当年龄增长为成年人后, 这种差别则逐渐消失。

这种性别的近视患病率差异, 推测主要和女性的青春发育期较男性早有关; 此外, 我国的青少年女生和男生相比较为内向学习刻苦, 近距离工作多而户外活动少, 也是可能的重要原因。

(五) 种族

种族是影响近视的重要因素。既往大量的研究表明种族对近视影响的大体趋势为, 黄色人种的近视患病率最高(可达80%), 其次是白色人种(约25%)和黑色人种(<10%)。其他的如蒙古人种的近视患病率低于新加坡和中国台湾地区的华人, 而与大多数欧洲人相似; 爱斯基摩人的近视患病率则比白色人种、黑色人种和黄色人种都要低。

种族对近视的影响不仅突显出了遗传因素在近视发病中的重要作用, 如在相同的环境中黄色人种的近视患病率仍然高于白色人种, 还从另一个方面显示出环境的影响, 即同一种族在不同环境中的患病率也有所不同。

(六) 光线

1999年, *Nature*杂志发表了一篇文章, 表明近视患病率与出生后两岁内开灯睡觉有关, 而且呈现剂量依赖性, 出生后两年内开灯睡觉的孩子近视患病率更高。虽然随后的几项研究均未能证实上述研究, 但提示光线可能和近视的发生相关。2002年, Loman等报道每天处于黑暗中小于5.6小时的大三法律学生和大于5.6小时的学生相比更容易发生近视(95% vs. 80%, $P=0.07$), 似乎又从反面证实了夜间光线对近视的影响。

Mandel等^[41]于2008年回顾了276 911名16~22岁的年轻人资料,发现出生在六七月份的人近视患病率高,而出生在十二月和一月份的人近视患病率低,推测可能和围产期的阳光暴露有关。随后又相继有青少年的横断面研究发现,户外活动较多的青少年近视患病率低,推测户外活动中的阳光对近视的保护作用是重要原因之一。

由此可见,不同类型的光线对于近视的影响似乎不同,阳光和人工照明光线对人类视觉的影响有何差别仍有待于进一步的研究。

(七) 营养

营养很难用客观的手段进行测量,目前较为常用的方法是通过主观的问卷调查如3天24小时膳食调查法或食物频率法。人们所了解的甜食、锌和微量元素等,和近视之间是否存在相关尚缺乏直接证据。目前有流行病学证据的营养因素有饱和脂肪酸和胆固醇等。Lim等于2010年通过对851名12岁左右的新加坡华人儿童问卷调查发现,摄入较多的饱和脂肪酸和胆固醇的儿童具有较长的眼轴,分别为(24.65 mm vs. 24.36 mm)和(24.66 mm vs. 24.32 mm),但在屈光度中未发现此种相关。

(八) 其他

其他的近视危险因素如智力、身高、出生参数(头围、出生身长)、母乳喂养^[47, 48]和吸烟^[49]等也有所报道。

(李仕明)