

LIN CHUANG TONG KONG XUE GAI LUN

临床瞳孔学概论

张兴儒
郭自元
罗涣涣

编著

兰州大学出版社



临床瞳孔学概论

张兴儒 郭自元 罗涣涣编著

兰州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

临床瞳孔学概论/张兴儒编著. —兰州:兰州大学出版社, 2001. 8

ISBN 7-311-01875-7

I. 临... II. 张... III. 瞳孔—眼病—诊疗
IV. R773.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 055731 号

临 床 瞳 孔 学 概 论

张兴儒 郭自元 罗涣涣 编著

兰州大学出版社出版发行

兰州市天水路 308 号 电话:8617156 邮编:730000

E-mail: press @ onbook.com.cn

<http://www.onbook.com.cn>

上海新沪彩印纸品厂印刷 各地新华书店经销

开本 850×1168 1/32 印张:6.75

2001 年 8 月第 1 版 2001 年 8 月第 1 次印刷

字数:185 千字 印数:1—3000 册

ISBN7-311-01875-7/R·68 定价:26.00 元

序

瞳孔的病变及其检查,在眼病及全身病变的诊断、治疗上颇为重要,在急症医学里亦具有显著地位。但对于有关瞳孔病变方面的论述,以前均分散在眼科、神经科等相关文献或论著章节之中,故不便于临床医务工作者随时查阅,而且国内目前尚未有“临床瞳孔学”的专著问世。为适应这一需要,张兴儒主任医师参考了大量国内外文献及有关论著,结合自己的临床工作实践研究,编写了《临床瞳孔学概论》一书。

本书从基础理论到临床实践,较为系统而简明地阐述了瞳孔胚胎发育、解剖生理、检查诊断及各种病变的临床意义。本书内容详实,涵工具书的特点,便于眼科及神经科等医务工作者在相关临床诊疗工作中查阅、参考与借鉴。相信此专著的出版对于提高相关领域的医疗质量将会起到积极的作用,值此谨表示热烈祝贺。

中山医科大学·中山眼科中心

陈实祺

2000年7月6日 于广州

内容提要

瞳孔大小、形态及其反应的改变，不仅对眼科疾病有诊断意义，对神经科、脑外科和内科疾病的诊断、治疗及护理等方面也有帮助。本书对瞳孔学的发展，瞳孔组织、解剖、生理学做了概述；对瞳孔检查、瞳孔病变进行了详实的论述；将瞳孔异常按其病因进行归类，以提纲式编纂，便于鉴别诊断；对与瞳孔有关的眼综合征进行了分类归纳；对瞳孔有影响的药物以表格式编纂出来，供查阅方便；并对瞳孔的手术方法进行描述；对瞳孔异常中医辨证施治做了简要论述。

本书从基础理论到临床实践，内容系统、详实，深入浅出，函工具书的特点，可供眼科、神经科等临床医务工作者查阅、参考。

前 言

瞳孔是虹膜平面中央的圆形孔隙，是虹膜游离缘所围成的圆孔。它除了能使前、后房液体相互流通以外，其主要功能是调节进入眼内的光量，以便使外界物体在视网膜上形成清晰的图像。因此，瞳孔根据外界光线的强弱，可有大小不同的变化。

瞳孔大小是由副交感神经支配的瞳孔括约肌和交感神经支配的瞳孔扩大肌所控制的，两肌虽有拮抗作用，但由交互神经支配以维持精确的平衡，达到相互协调，即一肌收缩时，另一肌处于充分松弛状态。副交感神经和交感神经彼此在中枢紧密联系并相互拮抗，在漫长的传入、传出通路中，任何一处病变，都会影响到瞳孔，表现为瞳孔的异常。许多眼病也会直接或间接影响到瞳孔。瞳孔大小、形态及其光反应的改变，不仅对眼科疾病有诊断意义，对神经科、内科和外科疾病的诊断、鉴别、治疗及预后等都有帮助。临床医务工作者经常把瞳孔的变化看作是人体生理和疾病状态的一种重要指征，甚至将瞳孔比作是人体变化的特殊“晴雨表”。从瞳孔的变化中可获得丰富的信息，有助于综合分析，防止疏漏一些重要的信息，能够帮助繁忙的临床医生作出快速诊断，进行合理治疗。因此，临床观察瞳孔的大小及其对光反应，历来为医学界高度重视，不论医生或护士，内科还是外科医务工作者都需要掌握瞳孔的有关知识。

目前，有关瞳孔的论述多分散于眼科、神经科等相关文献或论著中，不成体系，不便于临床医务工作者随时查阅、学习。临床上需要有一本简明扼要、查阅方便的专著，为此，我们将分散的资料编著成册，供临床之需。

在编写过程中，合作者郭自元医师、罗涣涣医师牺牲了许多休

2 临床瞳孔学概论

息时间，不辞辛苦地撰写有关章节。他们孜孜不倦的精神令人敬佩。我所在医院的领导和同事们为书稿的出版给予了大力支持，范忠泽副院长在百忙之中审校了书稿的中医部分。周静医师、李青松医师、许琰医师、潘山女士、蒋宁峰先生为书稿的打印、校对等事宜付出了大量的心力。也要感谢博士伦眼科手术产品（BAUSCH & LOMB）公司对我国眼科事业的发展作出的贡献。

在本书的编纂过程中得到了我国著名的眼科学家陈家祺教授的悉心指导和修正，在繁忙之中审阅全稿并赐写序言，在此表示衷心的感谢。

没有以上各位的共同努力，本书的及时出版将是不敢想象的。在此，对各位领导、各位学界前辈及众多友人一并表示诚挚、深切的谢意。此外也要深深地感谢国内外过去或现在研究和纂写过有关瞳孔的科技工作者，没有他们的努力，没有他们的劳动成果，我们是不可能完成这本书的编著任务的。

在本书编纂中，引用文献较多。由于时间仓促，本人的学识有限，文中的浮浅粗糙以至疏漏谬论之处在所难免，恳请学界前辈、同道及读者诸君不吝赐教指正，我们将由衷地感谢。

张兴儒于上海
2000年9月28日

目 录

第一章 瞳孔学发展史	1
第一节 祖国医学对瞳孔研究的历史.....	1
第二节 世界医学对瞳孔研究的历史.....	3
第二章 瞳孔的胚胎发育	5
第一节 胚眼的形成.....	5
第二节 瞳孔的胚胎发育.....	6
第三章 瞳孔的比较解剖学	8
第一节 瞳孔的形状.....	8
第二节 瞳孔的位置.....	9
第三节 瞳孔的结构.....	9
第四章 瞳孔的解剖组织学	11
第一节 瞳孔的解剖学.....	11
第二节 瞳孔的组织学.....	12
第三节 瞳孔的血液供应和神经支配.....	14
第五章 瞳孔的解剖生理学	17
第一节 瞳孔的神经支配.....	17
第二节 瞳孔对光反射机制.....	18
第三节 瞳孔近反射机制.....	20
第四节 瞳孔暗反射机制.....	21
第五节 瞳孔睫脊反射机制.....	22
第六章 瞳孔的检查	23
第一节 瞳孔的检查方法.....	23
第二节 正常瞳孔.....	24

2 临床瞳孔学概论

第三节	瞳孔反应	25
第四节	瞳孔药物动力学试验	29
第七章	瞳孔的病变	33
第一节	先天性虹膜瞳孔病变	33
第二节	后天性虹膜瞳孔病变	36
第三节	瞳孔路病变	41
第四节	瞳孔周期现象	43
第八章	瞳孔异常鉴别诊断	45
第一节	瞳孔缩小	45
第二节	瞳孔散大	47
第三节	瞳孔相对固定散大	49
第四节	瞳孔不等	49
第五节	瞳孔不规则	50
第六节	瞳孔残膜	51
第七节	白瞳症	51
第八节	瞳孔震荡	52
第九节	瞳孔反常反应	52
第十节	强直性触感瞳孔	53
第十一节	偏中心瞳孔对光反射	53
第十二节	传入性瞳孔缺陷	53
第十三节	长睫状突伸展至散大瞳孔的空间	54
第十四节	白内障摘除术后瞳孔阻滞	55
第九章	瞳孔相关的眼综合征	56
第一节	瞳孔相关的眼综合征索引	56
第二节	瞳孔缩小的眼综合征	59
第三节	瞳孔散大的眼综合征	67
第四节	瞳孔不等大的眼综合征	76
第五节	瞳孔变形的眼综合征	85
第六节	瞳孔异位的眼综合征	87

第七节	多瞳孔的眼综合征.....	89
第八节	瞳孔光反应障碍的眼综合征.....	90
第十章	瞳孔手术学.....	98
第一节	光学瞳孔成形术.....	98
第二节	瞳孔缝合术.....	99
第三节	瞳孔扩大术.....	100
第四节	瞳孔粘连的分离及切开术.....	101
第五节	先天性瞳孔残膜的激光术.....	103
第六节	外伤性瞳孔成形术.....	103
第十一章	药物对瞳孔的作用.....	105
第一节	药物对瞳孔的影响.....	105
第二节	眼科常用散大瞳孔药物.....	147
第三节	眼科常用缩小瞳孔药物.....	148
第四节	药物对瞳孔作用的药名中文索引.....	151
第五节	药物对瞳孔作用的药名英文索引.....	158
第十二章	中医辨证施治瞳神异常.....	167
第一节	中医辨证施治瞳神散大.....	167
第二节	中医辨证施治瞳神缩小.....	171
第三节	中医辨证施治瞳神干缺.....	173
第四节	中医辨证施治通瞳.....	174
第五节	中医辨证施治重瞳.....	175
第六节	中医辨证施治血灌瞳神.....	176
	瞳孔英汉词汇.....	178
	瞳孔汉英词汇.....	190
	参考文献.....	199
	附图.....	206

第一章 瞳孔学发展史

第一节 祖国医学对瞳孔研究的历史

眼为七窍之一，被喻为人身至宝，瞳孔又为宝中之宝。中医称瞳孔为“瞳神”、“瞳人”、“瞳仁”、“眸子”、“金井”，简称为“瞳”，即指黄仁中央之圆孔。瞳神由肾之精气升腾所成，在五轮学说为水轮，乃先天之气所生，后天之气所成，阴阳之妙蕴，水火之精华。气则应用，神则维持。正常之瞳神，黑莹幽深，圆圆端正，阳看则小，阴看则大，变化灵活。

中国医学历史悠久，对瞳孔的论述颇多，公元前 14 世纪的遗物——河南安阳殷墟发掘出来的甲骨文中就有眼病的记载。在《荀子》中记载舜帝患重瞳症。《史记》中记述，谓：“太史公曰：吾闻之周生曰‘舜目盖重瞳子’，又闻项羽亦重瞳子”。这是世界上最早记载瞳孔异常的文献。

《内经》是我国古老的医书，已有眼解剖生理记载，已能将角膜与瞳孔区分开。如书中将眼睛分为瞳子（瞳孔）、黑眼（角膜）、白眼（球结膜）、约束（眼睑）等。《内经》也把阴阳学说应用到眼科瞳孔方面：如大惑论篇记载：“瞳子黑眼法于阴，白眼赤脉法于阳也，故阴阳合传而精明也”。《灵枢经》中有“五脏六腑之精气皆上注于目而为之精，精之窠为眼，骨之精为瞳子，筋之精为黑眼，血之精为络”的记载。

隋代巢元方著的《诸病源候论》是我国现存的第一部病因病理学专著，关于眼病有目病诸候 38 论，关于瞳孔有“目青盲有翳候”为瞳孔闭锁的描述，“目肤翳复瞳子”为翼状胬肉遮盖瞳孔的描述。

2 临床瞳孔学概论

公元 752 年王焘著《外台秘要》在眼科部分介绍了印度的地、水、火、风四原质学说，对眼科的解剖描述更进一步，对青光眼的病理有独到的见解，认为此疾之源，皆从内肝管缺，眼孔不通所致，急需早治，若已成疾，便不复可疗。并将青光眼分为三类，即黑盲、乌风、绿翳青盲。

唐代经济发达，文化繁荣，中外交流增多，印度的眼科理论在此时传入中国。《龙树眼论》一书在唐代盛行，是我国论眼病的第一部专著，集 72 种眼病之方，对瞳孔的病变已有论述。如“蟹睛疼痛”（虹膜脱出）、“血灌瞳人”（前房积血）等。描述瞳孔对光反射，形象生动，谓：“瞳人端正，阳看能小，阴看能大”。可见当时望诊之细是不可比拟的。并将瞳孔、角膜及虹膜、球结膜、两眦和眼睑，分为水轮、风轮、气轮、血轮和肉轮，即五轮学说。八廓学说中将八廓于眼部寄位，有“坎为水廓位瞳子属肾”之说。

宋金元时代的《银海精微》将瞳孔散大称为“辘轳展开”，介绍“审瞳人之法，以为瞳人开大以酸药收之，焦小者以辛药散之，故开大者忌辛辣之药，焦小者宜寒凉辛辣”。“凡看眼先审瞳人神光，次看风轮……”。“瞳神之大小，随黄仁之展缩而变化，黄仁展则瞳神小，黄仁缩则瞳神大”。黄仁与黄精粘着，致瞳神失却正圆，边缘参差不齐，形如梅花、锯齿或虫蚀的病症，称为“瞳神干缺”。“劳伤于肝，故金井不圆，上下东西如锯齿，偏却参差，久则渐渐细小，视物蒙蒙，难辨人物”，是瞳孔粘连的描述。《秘传眼科龙木论》中，又称“瞳神缺陷”。《银海精微·小儿通睛》中“通者黄仁水轮皆黑，似无黄仁，瞳人水散、似无瞳人，此黄仁与瞳人通混不分，号曰通瞳”，是瞳孔极度散大的描述，《秘本眼科捷径》中称“瞳人开大”。

明清时期是眼科发展的兴盛时期，对眼病认识的广度和深度方面都有较大的发展，对瞳孔的描述更加详细，如对青光眼的描述：

“视瞳神内有气色昏蒙，如青山笼淡烟也，然自视尚见，但比平时光华，则昏蒙日进，急宜治之，免变绿色，变绿色则病甚而光没矣”。

《证治准绳》中首次提出瞳神含有肾膏、神水、肾光、真气、真血、真精的论点。

第二节 世界医学对瞳孔研究的历史

公元前 460~337 年,古希腊名医 Hippocrates 医生的著作《Hippocrates 文集》中,记载了老年人瞳孔发蓝绿色而失明,并说如果一眼的瞳孔为蓝绿色,则另一眼也常失明。

公元 1 世纪时,罗马帝国的兴起,罗马成为当时的医学中心,Celsus 在其著作《论医学》一书中,曾描述白内障手术,“谓白内障系由于眼内液体浓厚而污浊,集聚在瞳孔与晶体之间所致,因而阻止了视力的“元气”,可用针将此污浊的液体移至到眼的其他部位或将其破碎,视力可恢复”。Cajus Plinius Secmidus(公元 23~79 年)在其著作《自然史》中,记载用 Anagallidis 的汁液滴眼有散瞳作用。

公元 130~200 年,古罗马名医 Galen 在解剖眼球时发现虹膜,并进行描述。

希腊文化传播到阿拉伯后,阿拉伯的医学则发出了它的光芒。公元 850~923 年,阿拉伯名医 Er—Razi 著的《医学全书》(AI HAWI)中提出瞳孔的缩小是由于光线刺激的结果,这是最早认识瞳孔缩小是光线刺激的结果。

文艺复兴以后,欧洲的眼科也有了发展,Christoph Scheiner(公元 1575~1650 年)于公元 1605 年把摘除的眼球,在视网膜上开一小窗,在小窗上见到了倒像,并做了多项实验,观察并记述了瞳孔缩小等现象。德国的解剖学家 Heinrich Meibom(公元 1638~1700 年)于公元 1666 年详细记述了光线对于人眼瞳孔的作用。公元 1729 年伦敦眼科医生 W. Cheselden(公元 1688~1752 年)做了虹膜切开手术。

进入 19 世纪中叶,眼科学得到了迅速发展,一个划时代的进

4 临床瞳孔学概论

步，就是在公元 1851 年德国医学家、生理学家和物理学家 Hermann Von Helmholtz（公元 1821~1894 年）发明了检眼镜，检眼镜光线通过瞳孔可直接观察到人眼视网膜上的血管、神经等。对眼科学的贡献极大。Aifrecht Von Graefe 于公元 1856 年开始用虹膜切除治疗青光眼。

Gullstrand（1911 年）发明裂隙灯显微镜后，对瞳孔的描述更加详细。

第二章 瞳孔的胚胎发育

第一节 胚眼的形成

卵受精后而成妊卵，妊卵的不断分裂而形成桑椹胚。桑椹胚的细胞分裂，其中形成一充满液体的囊腔，叫囊胚。囊胚发育中分化为内、中、外三个胚层。外细胞层在胚进入子宫内膜后，吸收营养，供给胚的生长，又名营养外胚层。内细胞团细胞疏散，中间生成一个腔，其周围有一层细胞，名叫羊膜外胚层，中间的空腔名叫羊膜腔。部分内细胞团细胞在羊膜腔的下面展开，围绕另一个空腔形成一层细胞，名叫内胚层，此空腔即卵黄囊。在羊膜外胚层靠近卵黄囊的部分，细胞加厚，其下面即卵黄囊的内胚层。这两层细胞以后即发育为人胚板。胚板的后端细胞伸入外胚层与内胚层之间，形成胚身的中胚层。

外胚层于原始纹之前变厚，形成神经板，神经板内陷，折成神经褶，神经褶间的沟即神经沟。两皱襞逐渐合并形成神经管。神经管的头段逐渐扩大为三个原始脑泡，后发育为脑。神经管的其他部分形成脊髓，其腔为脊髓中央管。前神经褶两侧出现视窝。当胚胎在第三周时，神经沟封闭，视窝变深，在前脑两侧形成对称的囊状突起，即视泡。

视泡远端膨大，与脑逐渐远离，近脑端变窄，形成视茎，即视神经的始茎。在胚长4mm时，构成视泡的神经外胚叶和表面外胚叶接触后，表面外胚叶变厚，形成晶体板。晶体板向内凹陷，形成晶体沟，凹陷逐渐加深而形成晶体泡。同时视泡也随其远端变平，逐渐由远端和下方向内凹陷，形成视杯。视杯逐渐加深，包围晶体，

在前端形成原始瞳孔，下面形成胚裂。胚裂在胚胎第五周时开始封闭，由中央部开始向前延展，于胚胎长 17mm（7 周）时，完全闭合，前端在杯缘留一切迹，切迹消失后，瞳孔变圆。当胚裂闭合完成时，眼的各部组织已具雏型，即形成胚眼。当胚裂闭合不全时，可形成先天性视网膜脉络膜缺损和先天性虹膜睫状体缺损。

第二节 瞳孔的胚胎发育

原始视泡内陷形成视杯，视泡的远端和近端逐渐接近，直到这两层组织之间只剩一隙之隔。外层形成色素上皮层，内层高度分化，形成视网膜感觉层。而视杯前部内外两层发育为睫状体和虹膜的一部分。同时视茎形成视神经的一部分。

胚胎 3 个月时，视杯缘向前生长，在晶体前面折向前方，形成虹膜的神经上皮层。原来内层（现在是后层）和外层（现在是前层）其前端没有色素，色素从外层开始产生，到出生前后，两层都形成色素上皮。瞳孔括约肌和瞳孔开大肌均由虹膜的神经外胚叶所产生。

瞳孔括约肌：当胚胎达到第 3 个月时，边缘窦尚在发育，窦的前壁细胞内有细小肌原纤维产生。这些细胞为立方形，其中只有少量色素颗粒。立方上皮渐渐分化，以后形成平滑肌细胞，最后形成瞳孔括约肌。起初这些细胞之间并没有间隔和血管，当胚胎第 5 个月时，邻近中胚叶有结缔组织和血管进入，把肌肉分成束。后又在肌肉和其下面的色素层之间形成毛细血管网，使瞳孔括约肌与色素层完全脱离。瞳孔括约肌于胚胎第 7 个月时完全形成。

瞳孔开大肌：在胚胎第 6 个月时，才开始发育。它由虹膜色素上皮前层周围部分的细胞所产生。最初，细胞核和色素移向细胞的后 1/3 部位，而原浆前 1/3 产生肌原纤维，与虹膜表面平行排列。这些纤维逐渐增多，以后形成一层组织，与色素上皮紧密相连接。瞳孔开大肌内无血管分布，也不与色素上皮分开，可以说是一种肌神经元，永远保持胚胎期的性质，这与瞳孔括约肌是不同的。若开

大肌不发育，就会产生先天性小瞳孔。

当胚胎达 22mm 时，由环状血管分布的中胚叶组织形成前房后壁，在此中胚叶与晶状体前面紧密相连形成虹膜板。板的周边部分厚，以后形成虹膜的表面中胚层，板的中央部分菲薄、透明，几乎没有细胞的隔膜，名叫瞳孔膜，这一部分最后完全消失。全板富有呈襻状的血管，排列为三层，其发展过程在胚胎 5 个月时达到高峰。同时虹膜部的中胚叶组织也从虹膜瞳孔板周边部的后面向前生长。与此同时，睫状后长动脉的终支长入虹膜基底部，彼此相互吻合，形成虹膜大环，由此动脉环分出 3 套血管：（1）虹膜表面分支，供给瞳孔膜的血管。（2）虹膜基质中间层血管。（3）睫状返回支，即回到睫状体和脉络膜的分支。

当瞳孔括约肌由神经外胚叶发生后，基质内的血管带着中胚叶组织进入括约肌，形成肌肉内血管丛，肌肉被血管结缔组织分割成束，同时又在括约肌下面形成血管丛，将括约肌和其母体神经上皮层分开。因此，当胚胎 7 个月时，虹膜瞳孔缘有 4 层血管：（1）表层瞳孔膜血管弓；（2）虹膜基质内放射血管；（3）括约肌内血管丛；（4）括约肌下血管丛。晶状体血管膜后部萎缩过程已很明显，前面瞳孔膜也开始从中央部分变薄。最中央一排血管襻开始萎缩，继之第二排血管向外退缩，瞳孔皱壁形成。在胚胎 8 个半月时瞳孔形成，大多数血管襻消失，虹膜表面血管在多处互相吻合，而形成虹膜小环。由于永存血管小环为瞳孔膜周边部提供血液，因此这一部分浅层中胚叶组织亦保存，其血管便形成虹膜的放射状血管。以后表面血管继续萎缩，萎缩区形成凹陷，形成虹膜特有的纹理。此种萎缩过程可延续至出生后一年。