

视觉功能检查 及客观评定的 法医学原则与方法

FORENSIC GUIDELINES FOR
EXAMINATION AND SUBJECTIVE ASSESSMENT
OF VISUAL FUNCTION

王萌 夏文涛 王旭
主编



科学出版社

视觉功能检查及客观评定的 法医学原则与方法

王 萌 夏文涛 王 旭 主编

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书由长期从事眼外伤法医临床学鉴定的专业人员撰写,聚焦于眼外伤后视觉功能水平评估这一公认的法医临床学鉴定实践中的难点问题,从基础理论、基础知识入手,介绍了视觉功能检验与结果评价的基本原则、检验方法与结果评价方法。本书不仅重点关注当前在鉴定实践中运用广泛的技术方法,同时还凝集近年科研成果,介绍了一部分在鉴定实践中具有推广潜力的新技术、新方法,是有志于从事眼外伤鉴定与研究的法医临床学工作者及相关研究人员必备的工具书、参考书。

图书在版编目(CIP)数据

视觉功能检查及客观评定的法医学原则与方法 / 王萌, 夏文涛, 王旭主编. —北京: 科学出版社, 2015. 10
ISBN 978-7-03-045957-2

I. ①视… II. ①王… ②夏… ③王… III. ①视觉功能—眼科检查—法医学鉴定 IV. ①R770.42②D919.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 243498 号

责任编辑: 闵捷

责任印制: 谭宏宇 / 封面设计: 殷靓

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

南京展望文化发展有限公司排版

上海叶大印务发展有限公司印刷

科学出版社出版 各地新华书店经销

*

2015 年 10 月第 一 版 开本: A5(890×1240)

2015 年 10 月第一次印刷 印张: 6 1/4 插页: 3

字数: 150 000

定价: 52.00 元

本书获“十二五”国家科技支撑计划《司法鉴定关键技术研究》
(2012BAK16B00)项目资助

本书为上海市法医学重点实验室资助项目(13DZ2271500)

《视觉功能检查及客观评定的法医学原则与方法》

编辑委员会

主编：王 萌 夏文涛 王 旭

编委：(按姓名拼音字母排序)

陈捷敏(副主任法医师、助理研究员,司法部司法鉴定科学技术研究所、上海市法医学重点实验室)

郭兆明(副主任法医师,中国政法大学证据科学研究院)

刘冬梅(法医师,司法部司法鉴定科学技术研究所、上海市法医学重点实验室)

刘瑞珏(主任法医师,司法部司法鉴定科学技术研究所、上海市法医学重点实验室)

彭书雅(法医师,司法部司法鉴定科学技术研究所、上海市法医学重点实验室)

檀思蕾(法医学硕士研究生,苏州大学医学部、司法部司法鉴定科学技术研究所)

王 萌(主检法医师,司法部司法鉴定科学技术研究所、上海市法医学重点实验室)

王 旭(教授、主任法医师,中国政法大学证据科学研究院)

夏文涛(研究员、主任法医师,司法部司法鉴定科学技术研究所、上海市法医学重点实验室)

项 剑(主检法医师,中国政法大学证据科学研究院)

于丽丽(法医师,中国政法大学证据科学研究院)

俞晓英(主管技师,司法部司法鉴定科学技术研究所、上海市法医学重点实验室)

周 姝(法医师,司法部司法鉴定科学技术研究所、上海市法医学重点实验室)

本书是前期出版的《眼科司法鉴定实务》一书的姊妹篇。与《眼科司法鉴定实务》重点关注鉴定案例实务不同,本书侧重于眼外伤鉴定中视觉功能障碍评定这一公认的难点问题,围绕“十二五”国家科技支撑计划《司法鉴定关键技术研究》(2012BAK16B00)目标与任务,重点探讨了视觉功能障碍的实验室检验技术与结果评价原则,强调视觉功能检验与评价的规范性、一致性,有助于司法鉴定相关实验室的建设与质量控制活动,对视觉功能障碍的法医临床学鉴定具有重要的指导意义。

本书共分七章,涵盖了视力、视野等视觉功能心理物理学检查,眼部一般检查与眼球结构辅助检查,伪盲、伪装视力降低与夸大视野缺损的心理物理学及其视觉电生理检查,还包括了目前在法医临床学鉴定实践中尚未广泛应用的多焦视觉电生理技术、微视野检查技术等内容。在介绍实验室检验技术的同时,重点阐述了基本原理与笔者所在研究团队的研究成果,可供读者在鉴定与研究中借鉴、参考。

视觉功能障碍评定是法医临床学公认的难点问题,近年来也是业内研究热点。在基于传统眼科学理论与方法的研究取得相当

突破的同时,也涌现了以脑认知功能为研究手段的新思路。虽然无论哪种方法或思路,离真正的客观评定视觉功能都还有很长的路要走,但综合眼球结构与功能检查结果对受检眼做出比较准确的视功能水平的评定,已不再完全遥不可及。掌握视觉功能检验与结果评价的原则与方法,必将切实提高法医临床学司法鉴定的科学性与社会公信力,为司法公正提供有益的科学证据。

主编

2015年8月10日

前言

第一章 视觉功能概述	1
第一节 视觉功能概述	1
一、视觉器官的组成及视觉的形成	1
二、视觉的形成及其相关概念	4
第二节 法医临床学鉴定中的视觉功能及其意义	8
一、盲与视力损害分级标准	8
二、视野缺损分级标准	12
三、视力有效减弱补偿率以及无晶体眼中心视力的评价	15
第二章 视觉功能心理物理学检查	20
第一节 视力表视力检查	20
一、远视力检查	20
二、近视力检查	26
第二节 视野检查	26
一、视野概述	26
二、静态视野检查	27
三、动态视野检查方法	31

四、计算机视野检查结果影响因素	32
第三节 伪盲与伪装视力降低的检查	34
一、伪盲的检验	34
二、伪装视力降低的检验	38
三、伪盲或伪装视力降低的鉴别	39
第三章 眼部一般检查	41
第一节 眼球结构检查	41
一、眼前段检查	41
二、眼后段检查	47
第二节 眼附属器结构及其功能检查	48
一、眼睑、泪器及结膜的检查	48
二、眼外肌功能的检查	51
三、眼眶及眼球突出度的检查	53
第四章 眼球结构辅助检查	55
第一节 光相干断层成像检查	55
一、概述	55
二、眼前段 OCT	56
三、眼后段 OCT	58
第二节 超声检查	60
一、概述	60
二、B 型超声操作方法与眼球图像	61
三、UBM 扫描图像	65
第三节 其他眼球结构辅助检查	67
一、眼部(放射)医学影像学检查	67
二、眼底荧光素血管造影	76
第五章 视觉电生理检查	79
第一节 视觉诱发电位	79
一、视觉电生理概述	79

二、VEP 基础	82
三、F-VEP	84
四、P-VEP	85
五、图像扫描 VEP	89
第二节 视网膜电图	94
一、概述	94
二、闪光 ERG	96
三、图像 ERG	100
第三节 多焦视觉电生理技术	102
一、多焦视觉电生理技术的原理	103
二、多焦电生理技术的影响因素	105
三、多焦电生理记录技术	108
四、多焦视觉电生理技术在法医学客观评定视野的应用 前景	112
五、注意事项	117
第六章 其他视觉功能检验	118
第一节 微视野检查技术	118
一、微视野计基本原理、方法	118
二、微视野检查研究指标与结果评价	120
三、微视野检查技术的临床应用	122
四、法医学应用价值	123
第二节 对比敏感度与对比度视力检查	127
一、关于对比敏感度	127
二、关于对比度视力	129
三、对比度视力的法医学应用	130
第七章 视觉功能综合评定原则与方法	134
第一节 视觉功能评定的基本原则	134

一、视力表视力的价值与应用	134
二、临床诊疗过程反映的眼损伤与视力情况	136
三、鉴定过程中全面、系统的眼球结构检查	137
四、视觉电生理技术	139
五、有关视力评价方法的总结与展望	140
六、眼外伤后视野缺损的检验与评价	141
第二节 视觉功能评定结果的应用与表述	143
一、主、客观检验结果基本相符的情形	144
二、主观视功能与其他检查结果不相符合的情形	145
三、主、客观视功能检验结果相符而与眼球结构检查 结果不相符的情形	145
附录：视觉功能障碍法医鉴定指南	147
主要参考文献	178

第一章 视觉功能概述

第一节 视觉功能概述

一、视觉器官的组成及视觉的形成

(一) 眼的结构与功能

眼是前后径相对较长、近似球形的感觉器官。据统计,我国正常人眼前后径均值为 24~25 mm。

可以人为地将眼分为前、后两段。眼前段包括角膜,前房,虹膜,瞳孔,晶状体等结构;眼后段包括玻璃体,视网膜,视神经乳头,视网膜动、静脉血管等结构(图 1-1)。

眼球壁由外、中、内三层膜构成。

眼球壁外层又可分为角膜和巩膜。眼球前表面透明的圆形部分是角膜,其直径一般为 11~12 mm,表面的其余部分则是白色的巩膜,两者移行处为角巩膜缘。角膜是眼实现视觉功能的第一层,也是最重要的屈光介质,其屈光度约相当于+48.0Ds 的凸透镜。

眼球壁中层为血管膜,又称为葡萄膜或色素膜,具有遮光及营养眼内组织的作用。该层自前向后分为互相衔接的虹膜、睫状体

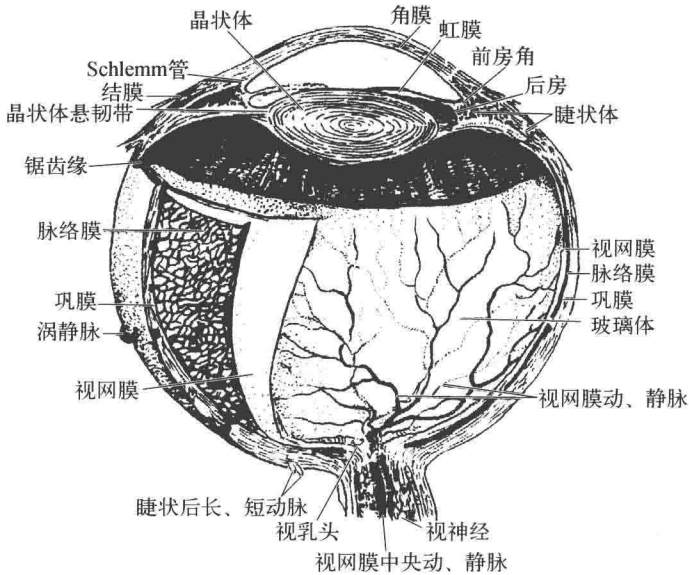


图 1-1 眼球结构示意图

和脉络膜。虹膜的中央有一直径为 2.5~4.0 mm 的圆孔为瞳孔,其大小调节可控制进入眼底光线的强弱,保证成像的清晰。瞳孔的后方是富有弹性、类似凸透镜的晶状体,其屈光度约为 +12.0Ds,具有一定的可调节性,在看远和看近时可以调节其屈度,是眼球屈光介质中唯一可调节的部分。虹膜和晶状体将眼球的前段分隔为前房和后房,在前、后房之间通过房角实现房水的循环。虹膜根部与脉络膜之间的组织为睫状体,平部与脉络膜连结处呈锯齿状弯曲称锯齿缘,是睫状体的后界。

眼球壁内层为透明的视网膜,包括视锥和视杆等感光细胞。其后极部有一直径为 2 mm 的凹陷区,称为黄斑。黄斑中央有一小凹为中心凹。中心凹是视觉最敏锐的部位,集中了绝大多数的

明视细胞——视锥细胞，而视网膜周边部则大多是暗视细胞——视杆细胞。眼球后段的玻璃体也是眼球重要的内容物。与房水一样，其主要功能是起到支持作用以维持正常的眼内压，除上述作用以外，房水还有营养角膜、晶状体及玻璃体的作用。房水和玻璃体也是屈光介质，两者屈光度相加可相当于+5.0Ds的凸透镜。据上述可知，正常眼球的屈光度约为+65.0Ds，正是由于眼球具有强大的屈光能力，才能将外界的物像聚焦于眼底，最终实现视觉认知。

视觉信号从视网膜光感受器开始到大脑枕叶视中枢的传导路径称为视路，系指自视神经，经视交叉、视束、外侧膝状体、视放射到枕叶视中枢的神经传导路径(图 1-2)。

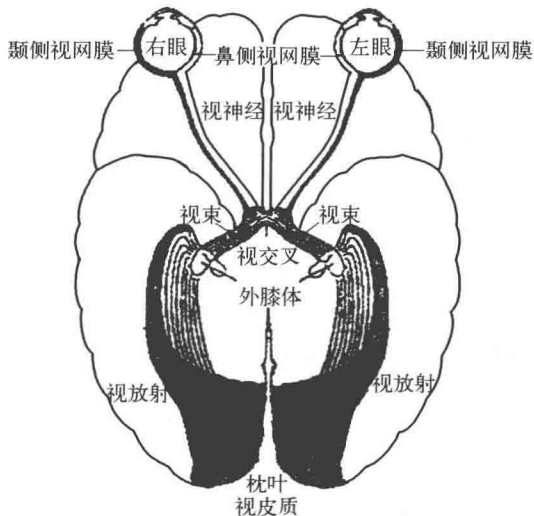


图 1-2 视路示意图

视神经为第 2 对脑神经，从视乳头起至视交叉前脚，全长 42~50 mm，按照行经区域不同可分为：眼内段，眶内段、管内段和颅内段。

视皮质系位于大脑枕叶皮质相当于 Brodmann 分区的 17、18、19 区,每侧与双眼同侧一半的视网膜相关联,如左侧视皮质接受左眼颞侧和右眼鼻侧视网膜的视信号。

当光线照射一侧眼时,引起两侧瞳孔缩小的反射称为瞳孔的对光反射。光照射一侧的瞳孔缩小为直接对光反射,对侧瞳孔的缩小则称为间接对光反射。

当视近物时瞳孔缩小,与眼的调节和集合作用同时发生,称为瞳孔的近反射。

(二) 眼附属器的结构与功能

眼睑、结膜、泪器、眼外肌和眼眶是眼的附属器,分别司重要的生理功能。

眼球位于眼眶内,处于眼眶骨与垫衬组织的密切保护中,其前面则有眼睑。眼球稍突出于眼眶缘,其突出程度可用眼球突出度仪测量,我国成年人眼球突出度的参考值范围一般认为在 12~14 mm 之间,正常情况下,两眼球突出度差异一般不超过 2 mm。

眼外肌主司眼位与眼动,不同眼外肌具有协同或者拮抗作用,对双眼视觉乃至立体视的形成至关重要。

二、视觉的形成及其相关概念

外界物体发出或反射的光线经过眼球屈光系统的光学折射作用,在视网膜上成像,由感光系统形成成像的信息,经视觉通路将该信息传递至神经中枢的视觉分析器,产生视觉。视觉是一种极为复杂和重要的感觉,据研究,人所感受的外界信息,约有 80% 以上均来自视觉。视觉功能作为一种重要的感觉功能,主要由以下三方面的功能组成:① 完整的视觉通道,包括健康的眼睛、正常的屈光和感光状态;② 视觉技巧,包括眼球运动、双眼视和融合功

能；③ 信息处理，包括识别、辨别、空间感知以及视觉与其他感觉的整合。

视网膜的重要功能是感受由屈光介质传递过来的光线，即感光，可以形成光觉。光觉的物质基础是视色素。视网膜感受器中的视色素在光线作用下可产生光化学变化及生物电变化，从而感受光的强弱，但不能识别物体的形状和颜色。

色觉的本质是视网膜对不同波长的光的感受性。黄斑区视锥细胞对光的波长非常灵敏，只要可见光波长相差 3~5nm 即可分辨。

形觉的产生首先取决于视网膜对光的感受，其次是视网膜能够识别出由两个或多个有一定距离间隔的不同空间的刺激，通过视觉中枢的综合、分析，才能形成完整的形觉。形觉包括视力（也称视敏度），即中心视力和周边视力（视野）。

立体觉又称立体视，是双眼能辨别物体深度、距离、凹凸的能力。两眼注视同一物体时，双眼由于位置差异，在各自视网膜上分别形成并不完全相同的物像（差异约为 5%），须经过大脑的合成、判别，方能使物体产生空间的深度感。仅有单眼视觉的人可凭借日常生活中积累的经验获得一定的深度觉，但远无法达到完美的程度。

良好的视觉功能必须同时具备良好的光觉、色觉、形觉与立体觉。

屈光状态是形成视觉的前提条件。眼球的屈光状态由角膜、房水、晶状体与玻璃体等屈光介质所决定。屈光介质的病变或损伤可以影响光线在眼内的传导，引起视觉功能障碍。

双眼视觉不仅具有两眼叠加的作用，可降低视敏度阈值，扩大视野，消除单眼视野的生理盲点，更可以形成立体视觉，使主观视觉空间能够更准确地反映外在的实际空间。双眼视的实现分为三个层次：同时视、平面融像及立体视。

在法医临床学鉴定实践中，眼外伤鉴定超过总检案数的 10%。