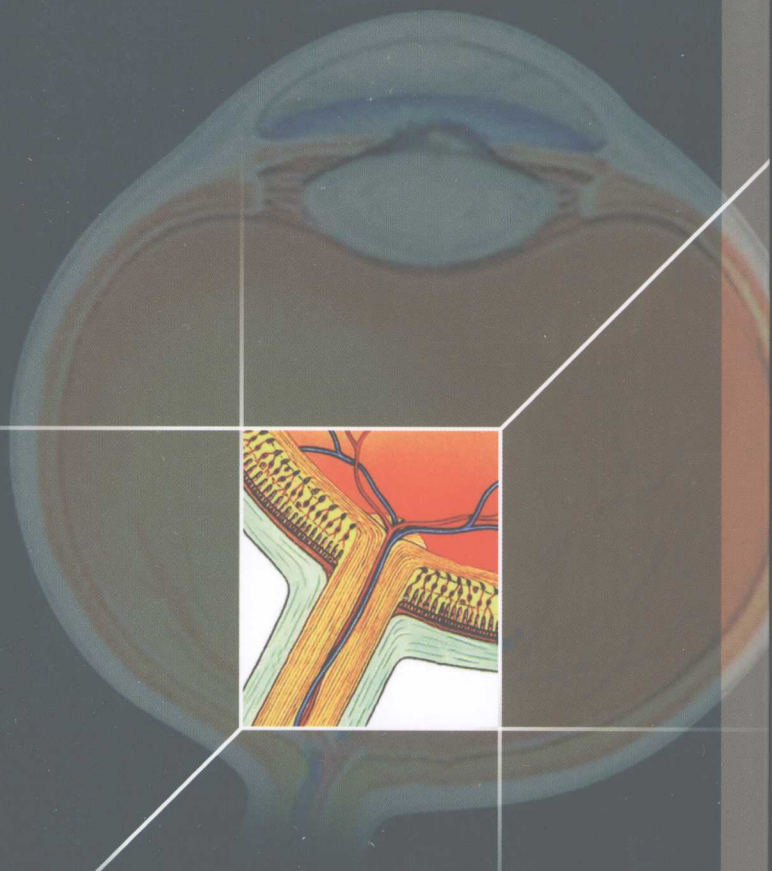




视觉神经系统 疾病定位诊断学

金崇华 于春江 编著



R774.6

8022

视觉神经系统 疾病定位诊断学

金崇华 于春江 编著



B0009485

B0009485

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

视觉神经系统疾病定位诊断学/金崇华,于春江编著. —北京:人民卫生出版社,2013.9

ISBN 978-7-117-17545-6

I. ①视… II. ①金…②于… III. ①视神经疾病-诊断学
IV. ①R774.04

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 198654 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询,在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导,医学数据库服务,医学教育资源,大众健康资讯

版权所有,侵权必究!

视觉神经系统疾病定位诊断学

编 著:金崇华 于春江

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:010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷:三河市宏达印刷有限公司

经 销:新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:20

字 数:487 千字

版 次:2013 年 9 月第 1 版 2013 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号:ISBN 978-7-117-17545-6/R·17546

定 价:79.00 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市场营销中心联系退换)



金崇华简介

金崇华,主任医师,教授,北京三博脑科医院神经眼科主任,中国健康促进与教育协会专家组神经眼科专家。1964年大学毕业后进入中国人民解放军总医院,任眼科军医15年。1978年转业进入首都医科大学附属北京宣武医院眼科,重点从事前颅底和眼眶外科临床工作。经历900余例各种眼眶疾病的手术实践。1988年转入首都医科大学附属北京天坛医院眼科,历任眼科副主任和主任。在王忠诚院士的教诲和神经外科浓郁学术氛围的影响下,深刻认识到神经科疾病所表现的眼部症状,给临床诊断带来的复杂性和困难,专业重点逐渐转向眼科学的亚学科——神经眼科。直至于春江教授与同事们共同组建北京三博脑科医院后,在三博脑科医院组建了神经眼科并担任主任至今,从事神经眼科临床工作已25年。在临床工作的同时,从1979年开始分别参与首都医科大学临床一系和临床五系的教学工作,并担任眼科教研室主任。

发表“前交通动脉瘤导致的视神经病变”、“眶尖部肿瘤的手术治疗”等神经眼科专业论文60余篇。出版著作“儿童护眼指南”和“小儿弱视”。后者并在台湾地区另行出版发行。参编“头面部疼痛治疗学”等著作3部。在国内报刊发表相关神经眼科内容的科普文章170余篇及“青光眼患者之友”等单行本2部。

**视觉神经系统
疾病定位诊断学**



于春江简介

于春江,男,1955年12月出生,医学博士,教授,主任医师,博士、硕士研究生导师,享受国务院特殊津贴专家。现任首都医科大学第十一临床医学院院长、北京三博脑科医院神经外科首席专家。

1988年河南医科大学神经外科学硕士研究生毕业后分配到首都医科大学附属北京天坛医院神经外科工作;1992年获首都医科大学神经外科学博士学位,从师于我国著名神经外科专家、中国工程院院士王忠诚教授;1993—1995年在美国佛罗里达大学医学院神经外科进修,主要从事脑缺血及颅底显微外科解剖的基础和临床工作。回国后组建我国第一个颅底显微外科实验室(北京市重点实验室),系统研究颅底手术入路的显微解剖学。1996年始任首都医科大学附属北京天坛医院神经外科副主任、神经外科六病房主任,北京市神经外科研究所颅底解剖室主任,2004年4月与同事共同创建北京三博脑科医院,任首席专家至今。

近几年来承担国家自然科学基金、北京市自然科学基金、卫生部科研基金、北京市科委医学研究基金、北京市“十百千”卫生人才基金等多项资助课题。目前主要研究方向为颅底肿瘤显微外科手术治疗;颅底肿瘤手术入路的显微解剖学研究;脑恶性胶质瘤的免疫治疗。

主译《颅底外科手术学》,主编《颅脑外科临床解剖学》、《神经外科临床解剖学图谱》、《颅底外科训练教程》、《鞍区影像诊断与治疗策略》,参编王忠诚院士主编的《神经外科学》等专著3部;主编“王忠诚神经外科学系列多媒体教程”4部,发表专业学术论文100余篇。

学术团体任职:现任中国抗癌协会神经肿瘤专业委员会副主任委员;中国医师协会神经

外科医师分会微侵袭神经外科专家委员会主任委员,曾任中国医师协会中国神经肿瘤专家委员会委员;首都医科大学神经外科学院院务委员会委员;首都医科大学神经外科学院三系主任;首都医科大学神经外科学院学术委员会委员;中华神经外科学会第三届中青年委员会委员兼任组长;中华医学会显微外科学会委员;亚洲青年神经外科学会理事;亚太颅底外科学会理事;世界神经外科联合会神经康复委员会委员;中华医学科技奖评审委员会委员;中华医学青年奖评审委员会委员;北京市神经外科专家委员会委员。《中华医学杂志》、《中华外科杂志》、《中华神经外科杂志》、《中华实验外科杂志》、《中国微侵袭神经外科杂志》、《中华神经外科疾病研究杂志》、《现代神经疾病杂志》、《国际神经病学神经外科学杂志》编委。

前言

随着神经影像学、显微外科技术及手术器械(包括内镜、导航、术中监护、术中磁共振等技术)的飞速发展,神经外科疾病的治疗已经进入了精准、微创的时代。这使得减轻患者痛苦、全切病变、最大限度地保护神经功能、恢复患者最佳的生活质量成为现实。通过医疗服务让患者受益,是临床医学的核心目标。展望未来,追求、完善这些科学发展理念,依然是临床神经外科发展的主要方向,前景光明而任重道远。充分发挥这些技术优势,保护患者最佳生活质量的关键点有两个,一是重视临床医学的个体差异特性,针对具体患者制订个体化诊断和治疗方案。二是对疾病早诊早治。以神经解剖和功能相关的生理学为基础,早期作出临床定位诊断。

视觉神经系统是中枢神经系统重要的组成部分。相关视觉神经纤维遍布大脑半球的所有脑叶和小脑,并投射到大部分脑干。当患者出现诸如视力下降、视力检查正常而视物模糊、视野缺损、视物重影、眼位偏斜、辨别颜色能力下降、两眼瞳孔不等大等视觉症状时,首诊医生面临一个现实的挑战:是眼病,还是颅、脑疾病?如何做到在患者就医的第一时间作出定位诊断和病因诊断?本书力图从最简单的结构——神经元入手,将整个视觉神经系统系统化。从视觉神经通路的系统化,再过渡到对整个神经系统的系统化认识。在整个中枢神经系统中,视觉系统具有普遍意义的机制、概念、突触传递规律。如果对视觉的神经机制有系统化的了解,无疑会对整个神经系统疾病的临床症状、体征定位和探索病因有重要帮助。神经外科医生、眼科医生和其他相关临床学科医生了解这些基础知识,尤其是对整个神经系统有一个整体化、系统化的认识,有助于提升我们的临床工作水平。

作者从事多年的神经外科和神经眼科的临床工作,本书是围绕我们的临床实践和感受写成的。书中所采用的病例和资料都是我们经历的实践总结。探索中枢神经系统的临床生物学和临床医学,是一个复杂、广泛和非常综合性的课题。在如此富于挑战性的课题面前,虽然我们很尽力、很精心,但是能力和水平总是有限的,难免纰漏。有些知识和见解,仅供读者参考并留待读者去评价。书中插图制作由我院刁玉领博士完成,绘图由苏晗完成,在此一并表示感谢。

时光在前进,科学在发展,再过十年,神经科学又会展现出新面貌,让我们以本书为契机,与读者共勉之。通过不懈努力,跟上科学发展的时代步伐。

金崇华 于春江

2013年3月5日

视觉神经系统

疾病定位诊断学

目 录

第一章 视觉神经系统基础概念与导读	1
第一节 神经眼科学要点概述	1
一、视觉在大脑中的高度表达及其临床意义	1
二、视觉传入通路神经元的功能与通讯方式	2
三、视觉传出通路——运动是视觉形成的基础	5
四、视觉神经系统疾病的眼部表现和定向诊断	7
第二节 与视觉相关的颅脑肿瘤分类	8
第三节 生存质量是临床医学的核心要素	9
第四节 运动决定脑细胞的生存质量——视网膜内的膜电位形成与传导	10
一、细胞的运动形式及其意义	10
二、视网膜内的膜电位形成与传导	11
第五节 视觉神经系统疾病的基本特征	17
一、具有可以识别的早期表现	17
二、有确切的诊断方法	17
三、早期治疗更简单、更微创、更有效、更低成本	19
第六节 视觉通路 CT、MRI 及其他影像学检查适应证	20
第七节 医学的个体化特性与医生的思考	21
第八节 概述眼科神经系统结构与功能相关的基础知识要点	22
一、脑神经	22
二、眼底检查	25
三、视野检查	26
第二章 视觉传入系统及其疾病——解剖、生理、临床定位诊断	31
第一节 视觉基础概念	31
第二节 全程视路——脑的组构及其临床要点	35
一、概述	35
二、环境是视觉的第一要素	36
三、视觉系统的组构及其临床要点	38
四、视束突触的三个靶向结构	43
第三节 视路与颅脑的解剖关系及其临床特征	47
一、与视路解剖相关的基础知识	47

二、视路供血及其临床意义	51
三、与视路相关的颅底概貌	62
四、脑膜	69
五、视路的毗邻解剖结构特征及其病变概述	71
第四节 视路神经元连接的解剖、生理与功能定位	81
一、简述视网膜至视皮质的投射要点	81
二、神经元及其相关知识	81
三、神经胶质或神经胶质细胞	86
四、髓鞘	87
五、视觉神经元的连接及其病变的定位诊断	87
第三章 视觉传出系统及其疾病定位诊断	150
第一节 基本概念解读与临床诊断原则概述	150
一、视觉传出系统的中枢机制——解剖、生理、临床定位	150
二、脑干的生理、病理和形态结构界定	171
第二节 动眼神经——解剖、生理、临床定位诊断	176
一、概述	176
二、动眼神经核簇	178
三、动眼神经的走行及其定位	184
四、瞳孔改变的检查和定位诊断	190
五、眼球运动核上性损害	195
第三节 展神经解剖、生理、临床定位诊断	198
一、概述	198
二、展神经核	198
三、展神经的走行及其临床定位	199
第四节 滑车神经解剖、生理、临床定位诊断	202
一、概述	202
二、上斜肌及其临床检查	203
三、滑车神经核	205
四、滑车神经的走行及其临床定位	206
第五节 与眼科相关的其他脑干反射活动	208
一、面神经与中间神经	208
二、三叉神经	211
三、前庭蜗神经	215
第四章 视神经疾病	220
第一节 视神经解剖、生理、临床要点	220
一、概述	220
二、视神经是大脑白质投射纤维	224

三、只是因为缺乏施万细胞膜,视神经损伤后不能再生	225
四、导致视神经损害的常见疾病的复杂性和隐匿性	226
五、髓鞘脱失是视神经炎的病理学基础	227
六、视神经的组织构成及其临床要点	232
七、视盘水肿病因诊断	235
第二节 外伤性视神经病变	236
一、头颅外伤导致的视神经损害	236
二、视神经放射性损伤	239
第三节 青光眼性视神经损害	240
一、神经眼科解释青光眼	240
二、涵盖在颅内疾病中的眼压增高	243
第四节 眼眶疾病	244
一、概述	244
二、简要眼眶实用解剖与生理	245
三、采集和分析病史	249
四、眼与全身的临床检查	250
五、眼球突出的五种类型	251
六、Graves 眼眶病变	253
七、简述与神经眼科相关的自身免疫机制	254
八、眼眶内肿瘤	255
第五节 早期导致视盘水肿的颅内疾病	272
一、颅内压增高对视神经的损害	272
二、首先表现颅内压增高的颅内疾病	274
三、对视盘水肿的结语	278
第五章 视觉神经系统影像学检查	280
第一节 神经影像学简介	280
一、现代医学影像学六大技术	280
二、神经影像检查在脑和视觉系统的应用原则	281
第二节 简述数字影像系统成像原理	282
一、CT	282
二、MRI	283
三、MR 图像的形成	285
第三节 MRI 的读片要点与临床应用	285
一、 T_1 和 T_2 是组织对比度和影像诊断的基础	286
二、水和脂肪信号是 MR 图像的基本成分	287
三、含水少的致密组织无信号	287
四、脂肪信号特点	287
五、水的信号特点	288

六、大脑皮质和白质的 MR 信号特点	289
七、水抑制和脂肪抑制 MR 信号的诊断效果	290
八、流空信号及其临床应用	291
九、血液的 MR 信号及其临床应用	291
第四节 视路影像检查	292
一、视路正常解剖影像层面选择和辨认	292
二、与视觉神经系统相关的颅脑疾病 MRI 表现	297
参考文献	304

第一章

视觉神经系统基础概念与导读

第一节 神经眼科学要点概述

一、视觉在大脑中的高度表达及其临床意义

脑的全部高级神经活动就是感知信息和对信息作出实时反应。由视觉提供的信息占全部大脑输入信息的 80%。本书所有讨论的内容,是深化对视觉的认识,让视觉回归到脑。与人体所有的感觉和感知系统不同之处是,多重视觉信息的接收、处理和形成意识需要大多数皮质区参与分析,因此视觉通路在脑内有广泛的分布,远不仅仅是枕叶的初级视皮质。光线进入眼内被视网膜提取和加工,继而由视网膜输出的“视觉空间”在大脑两个半球的“神经空间”具有过度表达。这一事实告诉我们,视觉系统在中枢神经系统中具有典型的神经科学机制,理解了视觉的神经机制,就在很大程度上理解了脑科学。在所有的感觉中,视觉在保障人的生存质量和促进社会发展的实践中具有最显著的意义。作为临床眼科、神经眼科和神经外科医生,我们共同的格言是:

- 视觉,人类生活的第一需要。为了适应生存环境的不断变化,为了推动社会的不断发展,具有清澈敏锐的视觉至关重要。健康的视觉——人类生存质量的高度表达。

- 视觉,位于人体感觉系统的前列,孕育在中枢神经系统的核心结构中。颅脑外伤和各种颅脑疾患可以轻而易举地危及到它。保护视觉——临床眼科与神经科的共同责任。

中枢神经系统疾病合并视觉系统损害时的定向诊断、定位诊断、定性诊断及其治疗,是神经眼科学的核心内容。患者的视觉性症状和体征可能来源于眼科疾病、中枢神经系统疾病和内分泌科疾病。所以,神经眼科疾病由于涉及多个临床学科,常常因为不能得到及时正确的诊治而威胁患者的视觉和生命。这个跨多学科的基础理论与临床实践,充实了神经科医生和眼科医生的知识储备,拓宽了视角,使专科医生至少认识到出现眼征时定向诊断的重要性,避免延误,从而提升跨学科疾病的诊治水平,造福于患者。神经眼科作为一个独立的临床学科刚刚走过 30 年历程。作为现代化医院,如果有一个强势的神经眼科专科设置,则相关的临床学科,尤其是神经外科、神经内科、内分泌科、眼科等一定会不断提升医疗质量。如果神经外科和神经内科医生精通神经眼科的知识和技能,当然这是最理想的,现今环境和条件的局限做到这一点难度较大。现实情况下,相关临床学科的医生,至少应该熟悉眼征出现时,把住定向诊断这一关,及时与神经眼科医生配合评估患者的病情,作好临床诊治的个

体化计划。

认识到定向诊断的实际意义,相关临床学科重视和熟悉神经眼科的跨学科性质是为了在临床工作中避免对眼征的误判,做到这一点就必须拓宽视野,正确和全面认识脑和眼的关系,尤其是解剖结构与功能的对应关系。

从视网膜开始,直接参与视觉功能的神经元遍布大脑半球的所有脑叶和大部分脑干。外界物体真实地再现在脑内形成意识,必须依赖多个脑区超过数十亿神经元的协同活动。再具体点说,离开眼球的投射是每只眼 100 万视网膜神经节细胞的轴突输出,经过长距离的颅内通路,引起两侧大脑半球枕叶、顶叶、颞叶和前庭小脑超过数十亿神经元的电磁活动,从而完成对视网膜输出的信息进行分析 and 诠释。物体的大小、形状、颜色、亮暗、运动、空间位置,这些不同侧面的信息由不同的脑区并行的通道分别处理。视觉的形成涉及大脑的许多神经机制,包括初级视皮质(纹状皮质)神经元对视觉不同侧面信息的反应特性、分类排序、并行处理、半球各个脑区高级皮质(枕、顶、颞、额)的突触连接等。如此广泛分布的皮质活动,是视觉所独有的,要认识到视觉的特殊性质,从视网膜开始的所有眼结构都是大脑的组成部分,因此我们不能孤立地看待眼睛的每一个结构,为了临床早期定位诊断和明确病因的需要,应当从脑的视角观察眼睛的功能。例如,即便是眼睛内部的控制瞳孔肌肉的运动神经元,也同丘脑和脑干神经元发生特异的连接。当两侧瞳孔不等大时,仅仅这一个改变就警示我们,要注意排除脑或脑干发生了严重疾病。总之,从脑的视角认识视觉的临床问题,关系到病变时的定向诊断和定位诊断。这也是本书全部内容的一条基线。在现代临床医学分科细小精深的背景下,理解和重视这一点尤其有实际意义。

大脑枕叶纹状区是关键性的初级视皮质,因为它是背侧丘脑发出的视纤维携带全部视觉信息的唯一靶向突触目标。在纹状皮质接收视觉信息之后,才有 20 多个大脑皮质区参与视觉分析、整合和诠释,涉及所有的脑叶涵盖一半以上的大脑皮质。视觉研究的丰硕成果来自于众多神经科学家的贡献,其中不乏诺贝尔医学奖的得主。不断深入研究的领域在许多方向上,改变了人们对视觉的传统认识,促进了脑和眼的基础科学和临床医学的技术进步。

包括视觉功能在内,脑的所有功能,完全依赖于高度精确的突触连接和不断地在连接线路上发生动作电位的传递活动。换言之,发育正常的解剖构建和正确的功能发挥(突触传导),这两个要素成就了中枢视觉系统,也成就了大脑。

视觉神经系统(optic system)涵盖的是两个子系统,共同完成视知觉的两条并行的、同步的和精确协调的中枢神经通路,视觉传入通路和视觉传出通路。与所有的脑功能区一样,它们是一些不同功能的神经元连接组成的环路系统,完成同一个功能,即双眼视觉。临床实践多次提示我们,理解下面这段文字有实际意义:

眼科学所有的临床问题,都包含在视觉神经系统内,都能在这个系统内找到自己的位置。视觉神经系统的临床范畴横跨眼科、耳鼻喉科、内分泌科、神经外科和神经内科。需要记住,即便是单眼的视力损害,也不能说明病变一定在眼科专科范围内。如果没有在眼内找到相关病因,它依然可能是颅内严重疾患的一个标志。像视盘炎、球后视神经炎、缺血性视神经病变等传统的眼科疾病,也应该常规地将排除颅内疾病列入其诊断计划内。

二、视觉传入通路神经元的功能与通讯方式

视觉传入通路,即传统认定的“视路”。通过第二章的讨论可以进一步认识到,视路的起

始点就是脑,故从视网膜至视皮质的视路更确切的应该称为“中枢视通路”。视皮质神经元按功能分层排列。视网膜具有发育特化的光感受器神经元和清晰分层的神经元排列特点,具有典型脑结构特征。视网膜是视信息的形成和输入单元(形成物像并将其转换成神经冲动,这个物像包含数个视觉侧面)。自视网膜输出至纹状皮质,有数个相对独立的平行的通路,其中每一个通路都特化地完成一个视觉侧面功能。如果把中枢视通路比喻为一条“公交车固有的线路”,那么它必须经过的“车站”是:①视网膜;②前颞底和中颞底;③背侧丘脑;④内囊;⑤枕叶纹状区初级视皮质层(枕叶 17 区);⑥纹外区高级视皮质层(枕叶 18 区、19 区、顶叶和颞叶)。

上述颞底和脑内结构的任何一处发生病变时都会累及视路,导致视功能损害。恰恰这些解剖部位是各种颅脑疾病的高发区域。虽然视路从解剖位置上分为外周段和脑内段,但从组织构筑和生理意义上讲,从视网膜直至纹状区皮质全程都是中枢神经纤维,因此即使表现在视网膜的病变,也不一定都是眼科专科疾病。这个神经通路上的关键性中枢环节是,视网膜、背侧丘脑和枕叶大脑皮质纹状区特化的突触连接。它是形成视觉和一切与视觉有关的神经活动的核心和基础。视网膜感知和提取信息,背侧丘脑分类和重组信息,大脑皮质分析和诠释信息,于是形成意识。视觉传入神经通路有两个临床重点值得关注:

1. 请注意着重对这样一组数字意义的理解 来自视网膜 1.3 亿光感受器的信息,汇聚于 100 万个神经节细胞。神经节细胞轴突的输入,进入半球连接枕叶、额叶、颞叶和顶叶的超过 10 亿大脑皮质神经元。经过发育特化的视纤维在空间排列上远不是均一的,神经纤维的汇聚和散开排列特性经过长距离走行和几何学变形的变化,依然极为精准地保持靶目标的连接列阵图,保证了视网膜上的每一个光点都被枕叶纹状区皮质相对应区域内的神经元所分析。或者说,视网膜上每一个相邻部位都投射到皮质表面的相邻部位,完成对视网膜每一个细小部分的分析。正是视觉投射这种特化的组织构造了完美的视功能。眼科医生理解和记住视纤维在视网膜、背侧丘脑、纹状区皮质分布特性及其纤维的靶向连接线路具有实际临床意义,因为这条中枢神经通路的损害,会导致视力、视野、色觉、瞳孔的缺陷,可为病变定位和病因诊断提供正确的线索。累及颅内段视神经以后的视路损害,常常是严重的颅脑疾病。为此,简介本书相关视路的讨论内容有以下五个重点:

(1)动作电位在视网膜神经节细胞产生及在视网膜内的整合机制。视网膜神经元的功能决定了视功能,因此必须首先了解每一个视网膜神经元是怎样工作的,它们之间又是怎样网络连接的。概括讲,大脑所有的高级功能都是电脉冲和化学递质相互作用的结果。神经元膜电位差,“点燃”了化学传递物质谷氨酸,这个化学信息又传递给下一个神经元的末梢,引起一个新的电脉冲,这个过程一次次被重复(分级电位的扩布),直到产生动作电位的频率,通过神经元的突触传导完成大脑错综复杂的功能。

(2)视网膜两类神经节细胞(大的 M 型细胞和小的 P 型细胞)形成两条并行和相对独立的中枢视觉神经通路,完成扫描视野和分辨细节。讨论它们的解剖构筑、位置、数量、突触连接方向、生理功能和病变时的临床定位线索。重点要理解和记住 P 型神经节细胞特性:小的感受野中心、高的空间分辨率(高对比度下精细的细节分辨率)、敏锐的颜色识别、众多的轴突数量、占据视皮质最大区域。

(3)双眼输入非常重要。由于存在双眼输入,才有视交叉的部分性交叉,这是正常双眼视觉的基础。视觉传入通路在视束以后,纤维的不同投射方向和功能,决定了双眼视觉的形

成,特别是立体视功能(深度感知)。能被 V1 皮质综合的,产生双眼单视的前提条件有两个:有正常的双眼输入和来自两眼的图像有符合生理规律的“像差”,尤其是两个视网膜成像的水平像差。通俗讲,像差就是来自两眼的图像信息稍有不同。在整个视路中,视交叉的解剖、生理和病理是最重要的跨学科临床问题,鞍区疾病临床最多见,最容易损害视觉系统。

(4)间脑的外侧膝状体核作为视觉传入通路入脑的门户,它的轴突输入来源(注意视网膜输入和非视网膜输入)、功能和临床特征。外侧膝状体围绕视束呈膝状弯曲而得名,其背侧部较大,是分层结构,6层细胞,从腹侧到背侧排列编号为1~6,是视网膜神经节细胞轴突的终止部位,完成视知觉的皮质下中枢。外侧膝状体的腹侧部细小,它接受背侧部的输入,其传出纤维到达中脑上丘和下丘脑核团。

(5)视觉的中枢机制。大脑皮质(纹状区及纹外区)对视觉信息的整合途径。视觉完全在脑内形成,因为视觉与意识无法分开,正像脑的其他功能一样。顶叶和颞叶高级视皮质的整合作用。视路直接与脑干运动神经元的突触联系。视网膜、外侧膝状体、17区纹状区皮质,互为对应的地形图关系。这种对应关系同样也体现在中脑上丘。视觉传入系统与传出系统的脑内组构和定位诊断。

2. 眼科医生理解这句话有实际意义 对周围环境的感知效果最终决定了视觉神经系统的连接与功能组构。这些讨论突出视觉传入系统的发育和可塑性。其研究不仅有利于神经眼科疾病的诊断和治疗,更对社会发展有深远意义。

出生前,视觉系统解剖组构已形成,这是遗传因素决定的。但是视觉系统解剖结构正常并不意味着视功能必然正常。视觉,是在出生后至青春期前,特别是关键期内发育而成熟的。周围环境的感知是眼和脑发育、生长、成熟的第一要素。关键期是一定会结束的,但可塑性是一生的。所以,在出生后脑的发育进程中,广泛存在着突触重组(或称突触重排)的生理过程,它在脑功能发育中有重要意义。其中视觉神经系统最为典型。神经元产生和传导动作电位,信息从上一个神经元传递到下一个神经元,是通过两个神经元的接触点(突触)而完成的。一个神经元可以从许许多多神经元接受信息。许多突触末梢(即接触点)存在于胞体和轴突的表面,用来传导信息。须知,一个神经元所携带的突触数量总是有限的。处在发育期的脑,其神经元突触容量最大,随着脑细胞发育成熟其突触末梢数量必然逐年减少。所以幼儿时期的视皮质神经元的突触数量比成年期多许多,它们等待着突触连接。这一特征给突触重排,也就是功能发育打下生理基础。

为了说明突触重排的意义,我们假设一种模式:假如有一个大脑枕叶皮质神经元含有6个突触末梢,它要接受甲、乙、丙3个突触前神经元的输入。一种情况是3个突触前神经元各分配2个突触末梢。另一种情况是甲、丙神经元各分配3个突触末梢,而乙神经元没有突触输入。从一种突触连接方式改变为另一种方式,称之为突触重排。是什么促使发生突触重排?答案是肯定的:正是视觉环境和视觉经验促成视觉系统突触组织方式发生改变。通过突触重排,依赖良好的视环境兴奋活动,强势和优化了视觉系统的连接,发育成完善的视功能。劣势的视觉环境,同样能造成突触重排,导致突触的异常连接,发育成有缺陷的视功能。为了视功能达到高级水平,在出生后视觉发育过程里,脑内广泛存在突触重排。那些与视功能最重要的突触连接,是依赖视觉环境完成突触重排,编织出一条最强势的突触连接,于是视觉系统发育成熟。如果幼年时期给孩子创造的视环境不良,那么,异常的视觉经验导致依赖性的突触重排,导致视觉发育缺陷,影响到成年期视觉质量。