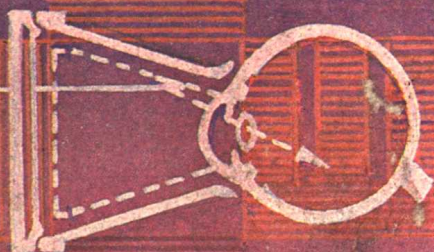


白文斗 主编
许尚贤 主审



眼科新技术概要

广东科技出版社

眼科新技术概要

白文斗 主编

许尚贤 主审

广东科技出版社

眼科新技术概要

白文斗 主编

许尚贤 主审

*

广东科技出版社出版

广东省新华书店发行

广东新华印刷厂印刷

850×1168毫米32开本 7.25印张130,000字

1982年8月第1版 1982年8月第1次印刷

统一书号 14182·46 定价1.10元

内 容 简 介

本书扼要地介绍了近年来国内外眼科新技术的进展情况。全书共分十四章，其中有电生理、超声波和荧光血管造影的眼病诊断；有激光、冷冻、新药治疗单疱角膜病、青光眼和白内障；对角膜病、青光眼和玻璃体疾病的新手术和新器械均有所论及；对眼病免疫学、遗传学也作了扼要的介绍。本书可供眼科工作者、医科院校学生及其他医务人员参考。

编 写 者

- | | |
|-----|-----------------|
| 申尊茂 | 黑龙江省人民医院眼科 |
| 李子良 | 徐州市眼病防治研究所 |
| 李绍珍 | 广州中山医学院眼科医院 |
| 周文炳 | 广州中山医学院眼科医院 |
| 吴乐正 | 北京中国医学科学院首都医院眼科 |
| 吴德正 | 北京中国医学科学院首都医院眼科 |
| 胡诞宁 | 上海市闸北区眼科防治所 |
| 陈祖基 | 河南省眼科研究所 |
| 陈家祺 | 广州中山医学院眼科医院 |
| 孙家栋 | 广州总医院眼科 |
| 许尚贤 | 广州总医院眼科 |
| 白文斗 | 衡阳一六九医院 |

序

《眼科新技术概要》汇集了国内外在眼科技术研究方面的新资料。近十几年来，随着现代科学技术的飞跃发展，眼科学的研究也相应地应用了各种新技术，从而推动了眼科学的发展。眼科学和其他各门学科，例如生物化学、生物物理、遗传学、免疫学、病理学和药理学等之间，不仅互相渗透，关系密切，并且相互促进，共同提高。

眼科新技术的运用，为眼科学开辟了一个崭新的领域，它不但使眼科工作者从宏观的认识提高到微观的认识，同时使眼病从个体认识扩大到系统家族的研究。这不仅为临床诊断、致病机理提供了可靠的依据，而且也为眼病的治疗提供有效的新方法。

《眼科新技术概要》一书可供眼科工作者参考，希望在吸取他人先进经验的同时，发扬独创精神，深入研究，努力探讨，为眼科学的发展作出更大的贡献。

中华医学会眼科学会全国委员会 名誉主任、教授 陈耀真
副主任、教授 毛文书

1979. 3 于北京

目 录

第一章 眼科领域内基础研究的概况	1
细胞超微结构和细胞生理	1
组织培养	2
常规光学显微镜仍是很有用的工具	3
生物化学分子级水平研究	4
生物物理学是一门进展很快的边缘学科	6
免疫学进展	6
遗传性眼病	7
第二章 临床视觉电生理	9
眼电图	10
视网膜电图	14
早期感受器电位	20
视诱发反应	24
第三章 眼科的超声诊断	30
超声的物理基础	30
眼科常用的超声诊断仪和操作方法	31
正常眼回声图	33
几种眼病的回声图	35
B型超声诊断仪的探查方法	44
第四章 荧光素眼底血管造影	50
概况	50
染料和仪器	50
操作方法和副作用	53
正常眼底荧光表现	54
荧光眼底检查在临床上的应用	58
第五章 激光在眼科的应用	64

激光的特点.....	64
激光怎样产生.....	66
眼科常用的各种激光器.....	70
激光引起的眼部变化.....	71
激光在眼科的临床应用.....	73
第六章 冷冻疗法治疗眼病.....	76
常用致冷剂和冷冻器.....	76
冷冻生物学的基本原理及其对眼组织的作用.....	80
冷冻治疗眼病.....	82
第七章 单疱病毒性角膜炎的新药治疗.....	88
碘苷.....	90
阿糖腺苷.....	94
胸腺嘧啶核苷激酶(Tkase)抑制剂.....	98
亚磷酸乙酸.....	99
第八章 角膜移植进展.....	101
角膜材料的选择和保存.....	101
板层角膜移植.....	106
穿透角膜移植.....	111
第九章 应用交感神经兴奋药和 阻断药治青光眼的现状.....	120
交感神经兴奋药.....	120
交感神经阻断药.....	127
第十章 抗青光眼手术的新进展.....	138
抗青光眼手术治疗概况.....	138
抗青光眼手术的进展近况.....	140
抗青光眼显微手术的临床应用.....	156
第十一章 白内障的病因和新药治疗.....	158
白内障的晶状体生物化学改变.....	158
白内障的分类.....	161

白内障的成因	161
白内障的新药治疗	165
第十二章 玻璃体手术	173
玻璃体的结构与检查方法	173
玻璃体疾病的分类	174
玻璃体疾病的手术方法	176
第十三章 关于眼病免疫学的近况	186
免疫的基本概念	186
眼病的免疫发病机制	190
被动性角膜 Arthus 反应的病理	195
眼单纯疱疹的免疫诊断	196
人类白细胞抗原 (HL-A)	198
眼病的免疫治疗	198
第十四章 眼病与遗传	202
遗传学基础知识	203
单基因突变与眼病	206
染色体畸变与眼病	210
多因子或多基因遗传眼病	213
眼科药物遗传学	214
眼科免疫遗传学	215
遗传性眼病的诊断	216
遗传性眼病的防治	219

第一章 眼科领域内基础研究的概况

李 子 良

基础科学的研究进展，将带动其他应用科学的发展，在医学领域也是这样：细胞学、细胞病理学和微生物学的建立，无疑的为现代医学奠定了理论基础。同样，随着医学基础科学的发展，也大大推动各学科的进步，眼科学就是其中之一。下面简单介绍一些这方面的概况。

细胞超微结构和细胞生理

应用电镜和扫描电镜对亚细胞结构及其功能的研究，使我们眼球各组织有了一些新的认识。如用扫描电镜拍摄的小梁网结构图，使我们这一结构与眼压功能有密切关系的组织，有了比较清楚的认识：覆盖在小梁网上的内皮细胞有吞饮现象，并有将房水从前房转移至Schlemm氏管的功能；角膜内皮细胞也有同样的吞饮现象。这大概是由于内皮维持角膜基质经常处于脱水状态的因素所致。

在神经细胞的轴索内，细胞浆是以慢速（1~2毫米/天）和快速（400毫米/天）两种不同的速度同时不停地转输着的，其流动方向有的朝轴索末端，有的朝胞体。由于视网膜的解剖结构比较特殊，这种神经细胞的轴索，便成为研究细胞这种功能的好材料。科学家以这种材料进行了各种实验，使一些未能解释的临床现象得到了证明：视网膜上的渗出物、视网膜色素变性时的蜡黄色视乳头以及出现在视乳头边缘上的星形小体等，都是神经

纤维中原浆转输紊乱的结果。

视网膜色素上皮细胞之间，是由结合小体互相联结，并充填粘多糖形成联合复体，以此构成脉络膜与视网膜之间的屏障。给中心性浆液性视网膜脉络膜病的病人作荧光素眼底血管造影时，可见有荧光素渗漏到视网膜下。目前认为，此现象就是这一屏障发生功能障碍的结果。

感光器（视网膜的锥体和杆体细胞）的细胞器由内节与外节构成。外节内有很多由膜构成的薄板状圆盘，它象纸钱一样叠合在一起。这些圆盘一旦接受光刺激，就分别对不同波长的光产生波导现象（wave-guide）而被接受并转变为神经信号。在人的一生中，外节不断地由内向外生长，而色素上皮的微绒毛，也不断地吞噬并消化这些外节端的圆盘，使其不断地得到更新。被吞噬的圆盘在色素上皮细胞内被溶酶体消化，最后剩下的脂褐质从脉络膜的玻璃膜（Bruch氏膜）排出，并沉积而构成了眼底检查时所见到的星状小体（Drusen）。但是，当视网膜色素变性、视网膜脱离或者维生素A缺乏时，这种更新功能就停止。一些视网膜变性疾病表现为星状小体形成者，都与色素上皮的这种更新功能紊乱有关。

组 织 培 养

在实验室人工培养活的传代组织细胞，已成为实验生物学中一个重要的研究课题，眼科也借助这种实验方法，进行了有关方面的研究并取得了可喜的成绩。

利用组织培养的活细胞作为病毒繁殖的“宿主”，使沙眼衣原体、单纯疱疹病毒代谢规律的研究以及抗病毒药物筛选等工作，变得既简单又经济。同样的方法也被用以测定人工晶状体对角膜内皮的毒性作用和保存角膜供体内皮细胞活性方面。在病理学方面，为了确定肿瘤细胞的起源组织、抗原特性和筛选药物，也常

用组织培养方法获得癌细胞株来加以利用。

在试管内和活体动物的玻璃体腔内培养视网膜色素上皮，发现它可以化生为吞噬细胞和纤维母细胞，结合组织病理学检查，证明广泛性视网膜前增殖症是由于视网膜色素上皮细胞的移行增殖所造成的。

蚕蚀性角膜溃疡病人，溃疡周围的角膜上皮细胞，在体外培养后能产生胶原降解酶，为阐明这一顽固疾病的发病机理提供了依据。

免疫研究中，象淋巴细胞转化试验，巨噬细胞游走抑制试验等的基本检测方法都离不开组织培养技术。

常规光学显微镜仍是很有用的工具

随着科学技术的发展，电子显微镜的出现，常规光学显微镜虽然很大程度上被取代了，但是，在现代生物学、医学上，它仍是一种很有用的工具。在眼科方面，它也可以继续为开辟眼科医生的眼界作出贡献。如视乳头缺血性病变的提出，一方面是由于荧光素眼底血管造影技术的开展；另一方面是通过灌注、连续切片等方法。研究视乳头的血液供应情况后，了解到视乳头是由睫状后动脉的分支供血的，一旦这些血管阻塞，就发生乳头的缺血性变化。青光眼性视乳头杯状凹陷的发病原因也与这种解剖特点有关。

再如挫伤后发生的房角后退性青光眼，也是通过常规的病理切片检查而发现其发病机理的。眼内出血后继发性青光眼，也被常规的病理切片检查而证实是由于变性的红血球（血影细胞）弹性丧失，不能穿过小梁网间隙，将房水通道阻塞所造成。

由此可见，虽然常规光学显微镜比较古老，电子显微镜也在一定程度上取代了它，但是，在病理、解剖等方面，仍然有许多东西需要借助于常规光学显微镜进行探索。

生物化学分子级水平研究

生物化学、分子生物学和细胞学的研究告诉我们,对生命现象已经进入到分子级水平的研究。细胞膜不仅是细胞的保护膜,而且是控制细胞与外界的物质交换,接受外界的信息,促进细胞内一系列代谢和功能改变等的一种结构。细胞膜是由类脂质和蛋白质组成,在膜的表面具有不同的游离键,这些键即成为接纳另一些分子的受体,这种关系就象配对的锁和钥匙一样。抗原和抗体的结合以及由此产生的一系列反应,也都与这种膜结构有关。

和房水生成有重要关系的肾上腺素 β 受体,是镶嵌在细胞膜上的腺嘌呤环基酶,当处在膜外的调节亚单位接受了肾上腺素分子时,膜内的催化亚单位受到激活,使三磷酸腺苷(ATP)转化为环磷酸腺苷(cAMP)。而正常的ATP水解后,生成作为钠泵工作动力的高能磷酸盐代谢所必需的二磷酸腺苷(ADP)。因此, β 受体兴奋后,钠泵工作效能降低,从而减少房水生成。

细胞膜上的受体具有与某些物质发生选择性结合而起到浓缩和聚集的作用。比如利用同位素标记的方法证明:视网膜色素上皮对血浆中的维生素A结合蛋白复合体,有高度选择的结合力,在一分钟内,血内这些复合体就被吸附在这些细胞上。根据计算,每一细胞的表面约可结合 $3.7 \sim 5.2 \times 10^4$ 个分子。这种膜结合作用的破坏可能是造成某些夜盲症状、而血中并无维生素A缺乏的视网膜疾病的发病机制。

粘多糖是组成细胞间质的重要成分,视网膜的感光层与色素上皮之间有赖它的聚合作用而贴合。它的代谢在视网膜脱离的发病机制中,也必然起着重要作用。

前房角的小梁网中发现粘多糖颗粒,它起着自动调节眼压的作用:在神经和体液的主导下,当眼压下降时,粘多糖就水解,小梁网孔道缩小,房水流出阻力增大,眼压就回升;当眼压升高

时，纤维母细胞的溶酶体就释出降解酶，使粘多糖解聚，房水流出阻力减少，眼压就下降。皮质类固醇可防止降解酶从溶酶体中释出。因此，具有慢性单纯性青光眼发病基因者，对这种皮质类固醇反应显著增强。这就可以解释有些病人，滴用地塞米松后眼压升高的现象。这种现象是通过体外培养前房角内纤维母细胞称为克隆(Clone)或称细胞株（是指由一个细胞经分裂而形成的，在遗传上是相同的细胞群）的研究而得到证实的。从而启发了我们：如对粘多糖代谢的进一步研究，探索单纯性青光眼的病因和治疗将有很大意义。

晶状体内存在着醛糖还原酶(aldose reductase)，在正常情况下，这种酶是无活性的。然而，在半乳糖血症或糖尿病时，房水中过高的半乳糖或葡萄糖进入晶状体，醛糖还原酶将它们分别还原成甜醇(dulcitol)和山梨醇。由于晶状体囊膜是不能透过醇类的，代谢醇类一旦产生就集聚在晶状体内，引起晶状体的高渗性，使水分进入而发生白内障。各种原因造成的白内障，包括发病率很高的老年性白内障，都是晶状体生化代谢障碍的结果。如果仅着眼于外科手术方法的改进，而不去研究代谢障碍的纠正，总还是一种治标的方法。要想真正解决白内障问题，还是要从生化代谢环节中寻找途径。

很早以前就发现：虹膜在受伤后会释放出一种化学物质。这种物质能导致眼压升高，瞳孔缩小，血管渗出，房水屏障透过性增加等变化。该物质称之为虹膜素(Irin)。现确已证明：虹膜素就是前列腺素，它是眼睛发病机制中重要的化学媒质，比如青光眼-睫状体炎综合征发作时，它在房水内的浓度就明显增高。一些沿用已久的药物，如水杨酸钠、阿斯匹林等，就是拮抗和抑制前列腺素的合成及释放的。由此可见，任何疾病的发生、转归、愈合都以一定的化学成分作为物质基础的。

生物物理学是一门进展很快的边缘学科

各种新技术、新方法的引进，促使眼科的研究内容越来越丰富，研究手段越来越高超。

通过使用微电极、低噪音和高传真的电子放大技术，以及电子计算机作叠加的方法，从而加深了我们对视网膜各层的单个细胞和相互间电生理作用的认识。这为各种视网膜疾病的定位、鉴别诊断提供了依据。

借助于微量灌注和电子计算机，对眼球壁的弹性、塑性和粘滞性的研究，使我们对这些与眼压形成既密切又复杂的因素有了初步认识。运用流变学(Rheology)的概念，结合生物化学的方法，研究眼内容积变化(ΔV)与压力变化(ΔP)的关系，对于探索慢性单纯性青光眼的发病机制和早期诊断有一定重要意义。

激光技术引进到眼科领域之后，也面临着很多新的课题。例如，激光的生物效应——组织对光的吸收、能量转换、损伤阈值等。再如，在电磁波、冲击波效应中，波长强度、能量密度等参数的影响，都已成为研究的内容；应用插入眼内的微型压力感传器，测定激光照射后的眼压反应；用连续切片法，检查实验动物视网膜被激光照射后的损伤模型；用扫描电镜检查，调Q激光照射后的小梁网变化等，都为激光治疗提供了参考。

免疫学进展

交感性眼炎、葡萄膜大脑炎，已经被证明是自身细胞超敏反应疾病。蚕蚀性角膜溃疡、天疱疮、Behcet氏病、视神经脊髓炎和多发性神经炎等也被认为是自身免疫性疾病。

Graves氏病与眼球突出的现象，长期以来得不到阐明。目前有人认为，这也是一种自身免疫性疾病，病人的淋巴细胞在体外培

养，可产生一种名为长效甲状腺刺激素（LATS）的物质。这种刺激素可以与甲状腺腺上皮细胞膜的抗原结合，使甲状腺产生大量甲状腺素，而导致甲状腺机能亢进的一系列症状，这属于细胞性自身免疫反应。在伴有恶性突眼症状病人的血清中，尚能分离到一种免疫球蛋白。这种球蛋白能与球后组织发生抗原抗体反应，使眼后组织、眼外肌发生水肿与浸润，属于体液性自身免疫反应。由于这两种反应不一定都在一个病人身上同时发生，所以甲状腺机能亢进和恶性突眼症就不一定在一个病人身上同时出现。

组织相容性抗原（HL-A）的研究，使我们可以用组织配对的方法来防止角膜移植术后的排斥反应。在某些疾病，如Behcet氏病、类风湿性关节炎并发虹膜睫状体炎、慢性单纯性青光眼等的病人中，发现某几型HL-A的阳性率显著高于正常人。这为寻找这些疾病的内在因素提供了线索。

肿瘤免疫学的进展，为脉络膜色素瘤、视网膜母细胞瘤的诊断和治疗也提出了新的方法（本书另有专题）。

遗传性眼病

据报道，眼科的显性遗传性疾病有一百二十五种以上，隐性遗传性疾病有九十一一种以上，其中有的是性连锁遗传病，有的是兼有隐性、显性两种遗传方式。很多常见的眼病，如色盲、高度近视、视网膜色素变性、慢性单纯性青光眼都与遗传有关。有些表现有全身多系统病征的综合征，是染色体异常所造成。还有一些代谢障碍性疾病，是基因缺失造成酶缺乏的结果，称为分子遗传病。

慢性单纯性青光眼的病人，可伴有对苯硫脲的味觉障碍，这两种疾病可能是属于同位或邻位的基因缺失。

眼科医生在临床上遇到这类病人时，应该对其家属进行调查

查，并对他们的婚姻、生育提出指导性意见（本书另有专题）。

以上几个侧面给我们的启发是：作为一个临床医生，除了经常注意吸取基础学科的新经验作为指导临床实践的借鉴外，还应该将临床工作中遇到的问题及时地向基础学科的内行者请教，互相配合，共同解决。在有条件的单位，应该积极建立实验室，结合临床开展研究，掌握临床和实验两种手段。只有这样，才能建立现代化的眼科学，更好地为四个现代化作出贡献。

第二章 临床视觉电生理

吴乐正 吴德正

视觉形成是通过眼接受外界（光）刺激而转变为信息，再经神经通路的传递，最后在大脑皮层视觉区进行综合分析而完成。因此，视觉活动过程也是一般神经活动的过程，主要表现为生物电活动。探索视觉过程电活动的规律及其变化，不仅能了解视觉形成和变化的机理，而且有助于眼疾患的诊断、预后估计、疗效鉴定以及对某些眼疾患的发病机理的认识。目前视觉电生理的测定，已被列入眼科临床常规检查方法之一。

视觉神经不是直接暴露在外部的，因此，对它的活动研究，只能借助于特殊的电生理记录技术。近年来，随着电生理测定方法的完善，接触镜电极的改良以及微电极定位方法的使用，视觉电生理测定在眼科的临床应用上更全面，更系统化了。现在已经从只限于记录视网膜功能的水平，提高到经视通路记录视皮层的电活动的水平。

眼科临床视觉电生理的测定方法包括：记录视网膜最外层静止电位的眼电图（EOG）；记录视网膜动作电位的视网膜电图（ERG），包括早期感受器电位（ERP）；记录大脑视皮层电活动的视诱发反应（VER）等。这些电生理的测定，具备了应用于临床的一系列有区别、有特征的客观指标和参数，为临床研究开辟了更广阔的道路。本文就以上几方面临床应用的近况作些概括介绍。