

视 觉 研 究 30 年

杨 雄 里

(上海生理研究所)



1963年我从上海科技大学毕业,师从刘育民教授。30年来,我一直从事视觉研究。我曾完成“海水鱼趋光特性的电生理研究”、“中国标准观察者的色觉特性”等几项应用基础性研究,但我的主要研究工作是:应用微电极细胞内记录、染色技术,并与药理、计算机技术相结合,对视网膜中的信息传递和调控在几个不同的层次上进行分析。

视网膜是紧贴眼球后部内面的神经组织,细胞类型简单、分层清楚、易于入手,为研究中枢神经系统提供了良好的模型。我和同事们的工作集中在第一突触层中光感受器及中间神经元(水平细胞和双极细胞)间的信号传递及其化学基础,主要成果可归纳为以下两方面:

下两方面:

一、水平细胞所接收的光感受器信号的鉴别及信号间相互作用的分析

细致地从形态和生理上鉴定了鱼的各类水平细胞,对它们所接收的光感受器信号的种类以及相互作用进行了深入的分析,从而为视网膜第一突触层中的信息处理描绘了一幅较完整的概图。这一部分工作获1989年中科院自然科学奖一等奖。

(1) 从形态和生理上明确鉴定了一种新的双相C型水平细胞(G/B型),这种细胞分别从绿敏和蓝敏视锥(细胞)接收去极化和超极化信号,且两种信号间发生特殊的相互作用,应用计算机三维重组技术,对用辣根过氧化物酶(HRP)作胞内染色的细胞进行了定量的形态学研究。

(2) 应用单变量原理首次确认L型外水平细胞(LHC),同时接收红敏和绿敏视锥的兴奋性输入。进而,发现两种信号间存在相互作用,导致LHC反应的增强。提出了包括LHC向绿敏视锥负反馈回路的视锥与LHC间突触联系的模型。

(3) 首次发现LHC在强红背景光下出现去极化反应。修正了LHC对所有波长的光刺激均呈超极化反应的传统观点(L型即按此特性命名)。

(4) 发展了一种新的数据处理方式。确认R/G型水平细胞的去极化信号来自红敏视锥,否定了自1966年以来占据优势地位的传统观点:去极化信号来自深红敏视锥。

(5) 首次发现中间水平细胞在强光照射下出现特殊的振荡性成分,且证明此成分来自视杆。确认该种细胞的反应符合单变量原理,仅接收视杆的输入。

二、视网膜中突触传递的调控

在上一部分工作的基础上,进一步研究了光感受器信号向双极细胞和水平细胞传递的化学基础,以及在不同水平上所经受的调控的机理。

(1) 分析了蝶螈水平细胞上谷氨酸受体的亚型,表明存在 KA、不为 CNQX 拮抗的 QA 和 ACPD 受体,但并不存在 AP4 和 NMDA 受体。KA、QA 受体介导突触后反应,而 ACPD 受体参予水平细胞光敏感度的调节。

(2) 首次证明水平细胞除了通过反馈机制经视锥向双极细胞施加反馈性抑制外,还存在直接的前馈性抑制,为 20 余年来悬而未决的问题提供了明确的答案。

(3) 用双微电极技术观察到视杆和视锥间的电耦合,首次报道单一光感受器的光谱敏感性随背景光发生变化(Purkinje shift)。这表明视信息在光感受器水平即已受到调制。进一步证明这种耦合的强度为背景光所增强。

(4) 首次显示,鱼视网膜中视锥水平细胞光反应性在长时间暗适应后受到了强烈的压抑(暗压抑效应);在施加背景光后,反应性逐渐恢复。在此基础上,提出了以下的新观点:脊椎动物视锥信号通路在暗中逐渐被压抑,需要有一定的背景光才能保持高反应性,这一观点得到了广泛的实验支持。

(5) 证明了多巴胺能网间细胞(interplexiform cell)在上述暗压抑效应中的重要作用;当这些细胞被选择性地损毁后,暗压抑效应不复存在。多巴胺及其拮抗剂可以分别部分地模拟或对抗暗压抑效应。由此假设网间细胞可能在暗中释放多巴胺,多巴胺参予视锥水平细胞光反应在暗中的压抑。

(6) 首次证明水平细胞间经缝隙连接(gapjunction)的电耦合也为明暗所调制。在明适应视锥水平细胞间存在广泛的电耦合;在长时间暗适应后水平细胞去耦合。多巴胺也使水平细胞去耦合,这和网间细胞在暗中释放多巴胺的假设相一致。

(7) 在蝶螈视网膜的水平细胞进一步观察到视信号在时间域(time domain)上的调控,参予这种调控的有两方面的机制:网间细胞的反馈性调控及视杆与视锥信号的相互作用。

在国内外学术杂志上发表论文 100 余篇,专著、译著多册。

我在地震工程领域的贡献

胡 聿 贤

(国家地震局地球物理研究所)



我于 1946 年毕业于上海交通大学土木工程系,1952 年在美国密歇根大学获博士学位。1955 年响应祖国号召,和爱人及刚满周岁的儿子回到百废待兴的祖国,到中国科学院土木建筑研究所(现为国家地震局工程力学研究所)从事结构理论和结构抗震研究工作。率先开展了工程结构可靠理论的研究,首先提倡和实践了地震、地质与工程学科的有机结合,先后撰写论文百余篇。

在科研工作中,重视理论和应用的结合、理论与实验和观测的结合。30 余年来,与合作者一起,在下述方面取得了一些成就: