

- 9: 3899
- 6 Grace J, Collin L, Patricia L K *et al.* J Biol Chem, 1987; 262: 5723
- 7 Voss S D, Leary T P, Robb R J *et al.* Proc Natl Acad Sci USA, 1993; 90: 2428
- 8 Sambrook J, Fritsch E F, Maniatis T. Molecular Cloning: a laboratory manual, 2nd. New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 1989: 15. 74
- 9 Gillis S, Ferm N, Smith K A. J Immunol, 1978; 120: 2027
- 10 Zurawski S M, Vega F, Zurawski G *et al.* EMBO J, 1993; 12: 5113

Two Partial Antagonists of Human Interleukin-2. Wang Zhiyong, Zheng Zhongcheng, Sun Lanying, Liu Xinyuan (*Shanghai Institute of Biochemistry, Academia Sinica, Shanghai 200031, China*).

Abstract Using site-directed mutagenesis method, six human interleukin-2 (IL-2) mutants with markedly reduced bioactivities were obtained, among them two mutants 15Val-IL-2 and 126Asp-IL-2 could decrease

the biological effect of wild-type IL-2 in a specific concentration range. In assays of competition inhibition to high-affinity IL-2 receptor (IL-2R), 15Val-IL-2 and 126Asp-IL-2 exhibited significant competitive abilities once again. These results showed that 15Val-IL-2 and 126Asp-IL-2 could partially antagonize the function of wild-type IL-2. Taking the analysis of IL-2 secondary structure and the knowledge of interaction between IL-2 and IL-2R into consideration, it may be concluded that the partial antagonism of 15Val-IL-2 and 126Asp-IL-2 lies in that substitution slightly disturb the tertiary binding microenvironment of IL-2 and IL-2R $\beta\gamma$ subunits, thus interfering the binding of relevant IL-2 residues with IL-2R $\beta\gamma$ subunits which yet is insufficient to totally disrupt such binding.

Key words interleukin-2 (IL-2), interleukin-2 receptor (IL-2R), site-directed mutagenesis, antagonist, structure-function

用于立体视检测的微机软件包的设计*

金贵昌 张景芝 周桂荣 郑竺英

(中国科学院生物物理研究所, 北京 100101)

摘要 为了快速、方便、准确地检测人的立体视功能, 根据双眼视差原理, 设计了用于立体视检测的微机软件包称为立体视检测 (SVT)。利用该软件可在彩色屏幕 (VGA) 上产生静态等视差图 (图中各部分的视差不随空间位置的变化而改变)、变视差图、以及在深度上的正弦波状起伏图形。叙述了设计原理和程序框图; 报导了用 SVT 软件包对视力正常和异常儿童的立体视检测结果并讨论了其临床应用价值。

关键词 随机点立体图, 立体视检测, 软件包

20 世纪 60 年代初 B. Julesz^[1]首次用计算机产生随机点立体图对 (RDS), 其后 RDS 被用于视觉感知研究和立体视检测。在立体视检测方面, 国内出版了“立体视觉检查图”^[2], 其中大部分是 RDS 图, 它虽有携带方便、成本低廉

的特点, 但是因其印刷在纸上, 其图形和视差值以及排列顺序都是固定的, 对某些被试者存

* 北京市自然科学基金和中国科学院神经科学前沿课题的开拓重大项目资助。

收稿日期: 1994-12-05, 修回日期: 1995-04-11

在背诵默记的可能性. 一种微机化伪随机点立体图对发生器^[3]可以产生多种形式的 RDS 图形. 国外在临床上评价立体视的方法^[4,5]有 Wirt、T. N. O.、Reinecke、Frisby、VTA-DP 等立体视检测, 而目前对经典的 Dolman 深度计已很少用. 80 年代以来, 国外制作了一类专用设备, 由计算机控制, 能完成从 RDS 的产生、实时显示到体视测试的数据采集和分析的复杂程序^[6~9], 这类专用设备因价格较贵, 故尚未推广应用.

考虑到上述体视检测的图册和专用设备的某些局限性, 我们研制了能在 PC 机上运行的能进行立体视功能检测的微机软件包 SVT. 其特点是: a. 多功能, 它既可用于体视锐度的检测, 又可以测量不同空间频率的正弦起伏的深度图形的融合限度; b. 有八种深度图形和六个等级视差值 ($1'$ 、 $3'$ 、 $5'$ 、 $10'$ 、 $20'$ 、 $30'$). 利用菜单可任意选择其中一种图形和视差. 对同一种视差可选用不同的图形 (反之亦然) 并可反复进行测试, 这使体视的检测能方便、快速、客观地进行; c. SVT 软件包在配置有彩色屏幕 (VGA) 的 PC 机 (及其兼容机) 上运行, 在屏幕上产生红蓝颜色的 RDS 图对, 被检测者仅需一副相对应的红蓝滤色眼镜来观察, 不需要复杂的硬件设备.

利用 SVT 软件包对视力正常和异常的儿童进行了体视的检测, 结果说明了该软件包具有临床应用价值.

1 原理和方法

三维空间中的物体在人两视网膜上的影像是稍有不同的二维平面, 即它们存在视差, 人脑能快速准确地加工这种二维平面信息获得三维深度感知. Wheatstone 于 1838 年制作了第一个立体观察器, 首次进行了视差本身能产生深度感知的演示. 本世纪 60 年代, B. Julesz 首次用计算机产生的 RDS 没有任何单眼形状线索, 它说明只要有视差就会产生深度感知. Julesz 的 RDS 的基本原理见图 1.

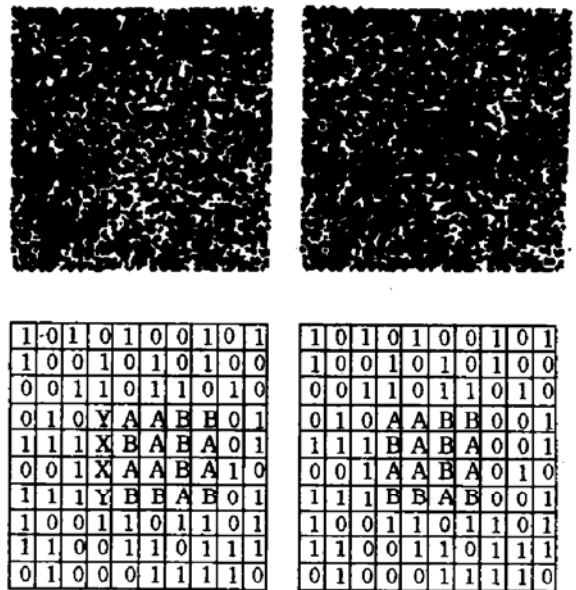


图 1 Julesz 的随机点立体图

立体图对由左右两个随机点阵列组成, 它们之间的差别仅在于其中一个图 (左图) 的中央一部分向一边 (向鼻侧) 作了移动. 用立体镜观察该图, 当达到双眼融合时, 就会产生中央部分与周围的点处于不同的深度上的感知,

即中央的小方块浮现在背景之上.

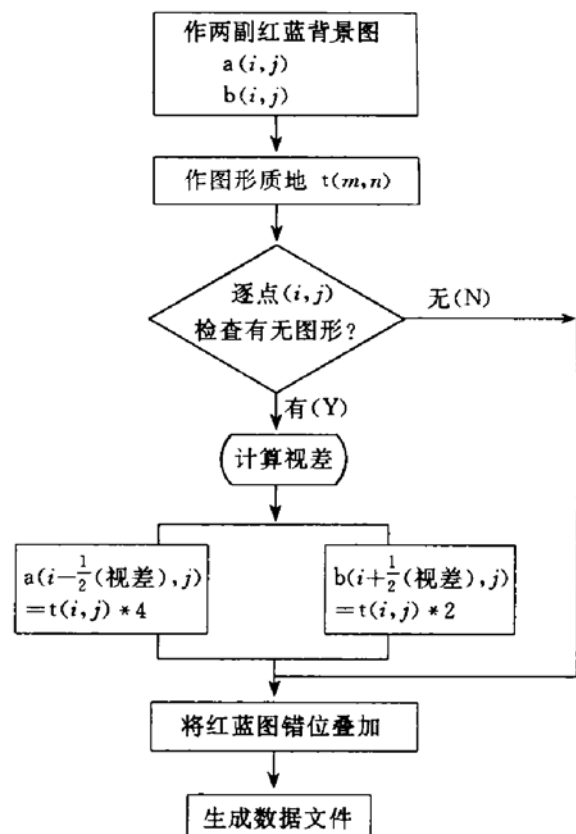


图 2 根据双眼视差原理产生 RDS 的数据文件框图
数据文件的容量为 $a(i, j) = 400 \times 400$.

根据双眼视差原理, 我们编写了产生 RDS 的程序, 生成一系列 RDS 数据文件, 程序运行框图见图 2.

为了调用 RDS 图形的数据文件并使 RDS 图形快速显示在 PC 机的彩色屏幕上, 用汇编语言编写了图形显示子程序, 程序框图见图 3.

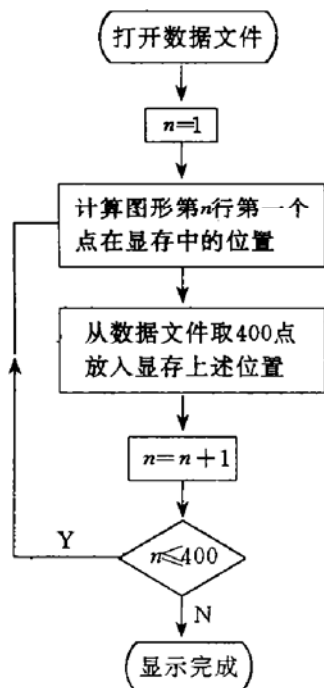


图3 RDS 的显示程序框图
用汇编语言编写.

利用 SVT 软件包进行立体视检测时, 首先要运行主程序, 菜单显示图形和视差值, 并由

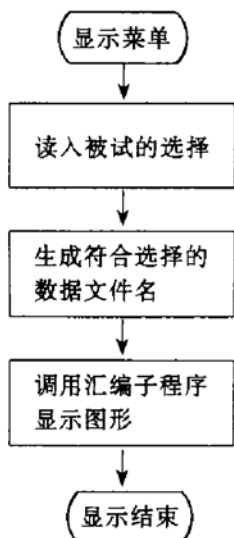


图4 主程序运行框图

从菜单上选择测试的内容, 程序调用与选择的内容相对应的数据文件, 调用汇编子程序显示 RDS 图形.

测试人员根据测试内容依次选择图形和视差值, 一经选定, 程序会自动生成相对应的数据文件并调用图形显示子程序, 则 RDS 图形呈现在微机屏幕上供被测试者观察. 主程序的运行框图见图 4.

2 立体视的测试

SVT 软件包的主要功能之一是用于体视锐度检测. 当该软件包运行时, 在 PC 机彩色屏幕 (VGA) 上产生 RDS 图形, 图形有圆形、正方形、三角形、十字、伞状图、T 字、菱形. 视差范围为 $1' \sim 30'$ (观察距离为 1.2 m), 图形和视差值可用菜单选择. 被检测者用红蓝滤色片眼镜观察, 以能准确分辨某一视差下的 RDS 图形为判别标准, 最终求出被检测者能分辨的最小视差值. 本研究把视差 $60''$ 作为正常值标准.

本课题组与北大医院小儿眼科合作用 SVT 软件包产生的 RDS 图形对中国科学院第一幼儿园的大班和中班 (4~6 岁) 双眼视力正常儿童 243 人进行了立体视测试, 结果表明在视力正常的儿童中, 体视正常者 (体视锐度 $\leq 60''$) 为 228 人, 占 93.8%; 尚有 15 人占 6.2% 的儿童体视锐度 $> 60''$, 即立体视有异常.

北大医院小儿眼科门诊对 120 例斜视或/和弱视以及屈光不正的儿童进行了立体视测试, 同时还与目前所用的颜氏立体图^[2]和 Titmus 图的测试结果作了比较. 用 SVT 软件包立体图检查弱视或斜视儿童, 无立体视者 38 人占 32%, 体视异常者 (体视锐度 $> 60''$) 82 人占 68%, 与颜氏图和 Titmus 图检查结果无显著性差别.

对视力正常和异常的儿童的立体视检测结果说明:

a. SVT 软件包立体视检查图使用方便、操作简单、容易理解, 有一定的趣味性, 易于被儿童接受;

b. SVT 立体图无单眼线索, 不易记忆, 可反复测试, 使测试结果更加客观可靠;

c. 与国内外常用的其它立体图相比, SVT

软件包在临床应用方面同样可以用于斜视、弱视、屈光不正等视力矫正不理想者的筛选,对这些疾病的诊断和预后以及某些工种的选择具有一定的价值。

3 讨 论

三维空间中两个物体之间距离的差别必须超过一定限度时,人眼才能分辨。这种辨别能力叫做立体视锐度。测定立体视锐度就是求出双眼视差的最小辨别阈值,一般人的最低限度约 $5''\sim 10''$ ^[10]。正常的立体视锐度值应为多少,目前国内外尚无统一的标准。按照惯例,国内医学临床中通常把 $60''$ 的立体视锐度作为正常值的界限。

参 考 文 献

- 1 Julesz B. Bell Syst Tech J, 1960; **39**: 1125
- 2 颜少明,郑竺英. 立体视觉检查图. 北京:人民卫生出版社, 1985: 2~11
- 3 张思和,郑竺英. 生物化学与生物物理进展, 1987; (2): 46
- 4 Hinchliffe H A. Brit Orthopt J, 1978; **35**: 46
- 5 Snyder Q C, Lezotte D C. Aviat Space Environ Med, 1993; **64**: 14
- 6 Simons K, Moss A. Computers in Biology and Medicine, 1981; **11** (1): 33
- 7 Archer S M, Miller K K, Helveston E M. Vision Res, 1987; **27** (5): 841
- 8 Bourdy C. J Fr Ophealmol, 1988; **11** (5): 441
- 9 Zanoni D, Rosenbaum A L. J Pediatric Ophthalmology & Strabismus, 1991; **28**: 255
- 10 赫葆源,张厚桢,陈舒永等. 实验心理学. 北京:北京大

学出版社, 1983: 642

A Design of Microcomputer Software Package for Stereoscopic Vision Test. Jin Guichang, Zhang Jingzhi, Zhou Guirong, Zheng Zhuying (*Institute of Biophysics, Academia Sinica, Beijing 100101, China*).

Abstract A microcomputer software package for stereoscopic vision test named SVT was designed based on the principle of binocular disparity. Three kinds of patterns were produced on color screen of PC computer: The first one was iso-disparity static random-dot stereogram (RDS) which contained eight kinds of patterns (such as circle, cross and on), six levels of disparity were: $1'$, $3'$, $5'$, $10'$, $20'$, $30'$. The second one was the pattern which disparity was different in different parts, such as bowl, ball and so on. And the last one was pattern with different frequencies of sinusoidal variation in disparity (included RDS and line-stereogram). A set of static RDS was used in testing stereoscopic vision for normal and abnormal vision children. It showed that the SVT software package can be used in amblyopia and strabismus screening clinically.

Key words random-dot stereogram, stereoscopic vision test, software package