

Lea Symbols 与 Tumbling E 视力表在学龄前儿童视力检查中的应用

余利华 吕帆 陈洁 徐肃仲

【摘要】 目的 比较 Lea Symbols 视力表与 Tumbling E 视力表在学龄前儿童中视力的检测率、视力值和双眼间视力差异。方法 对温州市某幼儿园一小班 24 名 36~50 (平均 43.2 ± 3.71) 个月的儿童以随机顺序先后用 Lea Symbols 与 Tumbling E 视力表检查单眼视力, 视力值用 logMAR 记录方法来表示, 用 logMAR 单位记录双眼视力差异。结果 Lea symbols 视力表的检测率为 96%, Tumbling E 视力表的检测率为 71%, 其中 33 只眼能配合查 Lea symbols 与 Tumbling E, Tumbling E 的视力为 0.26 ± 0.10 , Lea symbols 的视力为 0.19 ± 0.10 , 两者呈线形相关 (相关系数 $r=0.76$), 两者作配对 t 检验有显著性差异 ($t=6.068$, $p<0.0001$), 16 名儿童用 Lea Symbols 测得的双眼视力差别为 -0.004 ± 0.065 , 用 Tumbling E 测得的双眼视力差别为 -0.019 ± 0.067 , 两者呈线形相关 (相关系数 $r=0.65$), 统计学分析两者无显著性差异 ($p=0.296$)。结论 Lea symbols 视力表检查学龄前儿童视力特别是 3~4 周岁的儿童检测率高, Lea Symbols 与 Tumbling E 视力表一样能够很好地反映双眼间视力的差别, 但与 Tumbling E 视力表相比, Lea Symbols 视力表存在过高估计视力的可能。视力的测定是个心理物理学过程, 对于学龄前儿童, 我们不能简单地根据视力小于 0.8 判断其弱视, 而是要从儿童的认知水平来考虑。

【关键词】 Lea symbols 视力表; Tumbling E 视力表; 学龄前儿童 视力

The use of Lea Symbols chart and Tumbling E chart in preschool children's vision examination
YU Lihua, LU Fan, CHEN Jie, XU Suzhong Wenzhou Eye Hospital, Wenzhou 325027, China

【Abstract】 Objective To establish normal visual acuity for three to four years old children and to compare testability, visual acuity and inter-eye difference using Lea Symbols chart and Tumbling E chart. Methods 24 preschool-aged children between 36 and 50 months (mean=43.2, standard deviation=3.71) were recruited from one kid-garden in Wenzhou. Each subject was measured the acuity of the right eye and left eye tested with the Lea Symbols chart and Tumbling E chart in random order. Outcome measures were monocular logarithm of the minimum angle of resolution (logMAR) visual acuity and inter-eye acuity difference in logMAR units for each test. Results 96% of children were able to complete monocular test with Lea Symbols chart, but the testability of Tumbling E chart was 71%. 33 eyes cooperate to test with Lea Symbols chart and Tumbling E chart, Mean (\pm SD) visual acuity obtained with the Lea Symbols chart was 0.19 ± 0.10 , Mean (\pm SD) visual acuity obtained with the Tumbling E chart was 0.26 ± 0.10 , there was significant difference ($t=6.068$, $p<0.0001$), but the correlation between acuity results obtained with two charts was high ($r=0.76$). There was no significant difference ($p=0.296$) in inter-eye acuity difference measured with Lea Symbols chart (-0.004 ± 0.065) and Tumbling E chart (-0.019 ± 0.067) in 16 children, but the correlation coefficient was high ($r=0.65$). Conclusions Testability rates was better for preschool-aged children using Lea Symbols chart, Lea Symbols chart provides a better measure of inter-eye acuity difference that is similar to that obtained with Tumbling E chart, but may overestimate the acuity score measured by the Tumbling E chart. The measurement of visual acuity is a psychophysical process. For preschool-aged children, we can not diagnosis amblyopia if his best correct vision does not reach 0.8, we must consider the corresponding cognition of the children.

【Keyword】 Lea Symbols chart; Tumbling E chart; Visual acuity Preschool children

基金项目: 温州市科技局基金项目资助 (S2002A033)
作者单位: 325027 温州, 温州医学院附属眼视光医院
通讯作者: 余利华, E-mail: yulihua@mail.eye.ac.cn

学龄前儿童视力筛查可以早期发现和治疗弱视、斜视、高度屈光不正等疾患。目前，我国检查儿童的视力最常用的是 E 视力表，其他还有如 Sjögren 手形视力表，图形视力表，但这些视力表都没有标准化。1991 年美国 vision screening guideline 建议 3~5 岁儿童视力筛查可使用的视标包括 snellen 字母、snellen 数字、Tumbling E、HOTV、Picture tests、Allen figures、LH test (即 Lea Symbols)^[1]，实际在美国各州学龄前儿童视力筛查中普遍使用的是 Lea Symbols 视力表，是由 Hyvrainen L 于 1980 年提出的一种新的视力表^[2]，它包括圆、房子、正方形、心形 (或称苹果) 四个视标，低于视力阈值时，其他三个视标都看似圆，学龄前儿童对其识别性高，它结合了图形和字母视力表的优点，已经过与国际上“金标准”视力表 Landolt-C 视力表矫正而得到标准化^[3]。国外关于 Lea Symbols 视力表与其他视力表如 HOTV、Bailey-Lovie、Landolt-C 比较研究较多^[4-6]，国内只有郑曰忠等用 Lea 图形视力表分析 2~4 岁儿童的远、近视力，其研究未涉及 Lea 视力表视力与其他视力表视力的比较^[7]。我院对 3~4 周岁儿童用 Lea Symbols 与经典的 Tumbling E 视力表做了视力值的表达、配合程度的比较及两种视力表视力的相关分析。两种视力表都是符合 1980 年 Committee on vision 提出的标准视力表设计原理：视力表每行视标数目相同，视标之间距离成比例，行与行之间视标的大小以对数形式递减^[8]。我们采用的两种视力表的视力都是以视角的对数形式来表达，行与行之间以 0.10log 增率递减，每 10 行变化 1logMAR，每行包括 5 个视标，每个视标代表 0.02logMAR 的视力，这样的“字”记录方法便于统计，同时与“行”记录方法相比较，提高了视力值测定的精确性以及两眼视力差值的敏感性^[9,10]。而且两种视标都是形状字体，Lea 视标毫无疑问是形状视标，E 虽然是字母，但与 snellen 字母视力表不同，Tumbling E 视力表是根据辨别方向来测定视力值，Grimm W 等认为 E 视力表的字体是形状字体^[11]，这也是我们采用这两种视力表研究学龄前儿童视力的原因之一。

对象与方法

1. 对象：温州市某幼儿园小一班 24 名学前班儿童，其中男 9 例，女 15 例，共 48 只眼，年龄为 36~50 (平均 43.2 ± 3.71) 月龄，50 个月的儿童

仅 1 例，其视力值未超出其他儿童 (36~48 月) 的最高值，因此未予剔除，年龄分布如图 1 所示符合正态分布，24 名儿童在 1.5 个月内检查完毕。所有对象都未曾戴镜，都没有接受过正规视力检查，所有儿童都无全身性疾病，身体和智力发育正常。

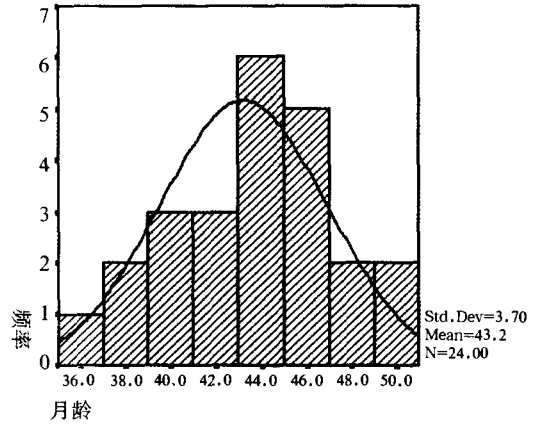


图 1 年龄分布

2. 视力表：一为 Lea Symbols LogMAR 视力表 (Precision Vision La Salle, IL 61301, USA) (图 2)，检查距离为 3m，视力表总大小为 45.5cm × 51cm，视力范围从顶部的 3/15 到底部的 3/1.2，每行 5 个视标，4 种字体 (圆，正方形，心形，房子)，视标的高度和宽度比近似 1:1，同一行视标之间的距离等于该行视标的宽度，每行视标周围有栏杆 (英文上称 Bar)，将一行视标围成一个长方形，Bar 与视标之间的距离等于该行 1/2 的视标高度，Bar 与 Bar 之间是空白间隔。另一为 Tumbling E LogMAR 视力表 (Precision Vision™ La Salle, IL 61301, USA) (图 3)。检查距离为 3m，视力表

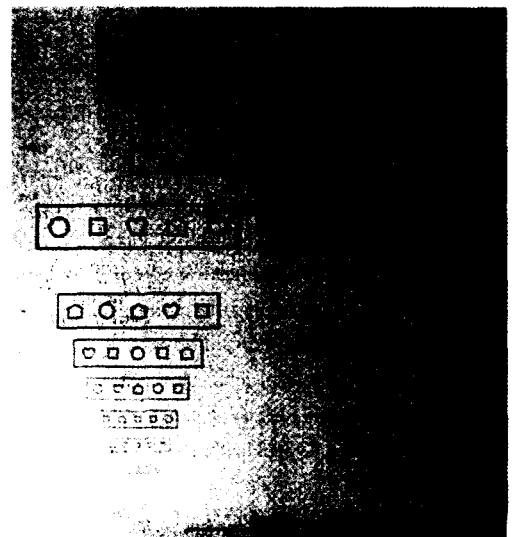


图 2 Lea Symbols 视力表

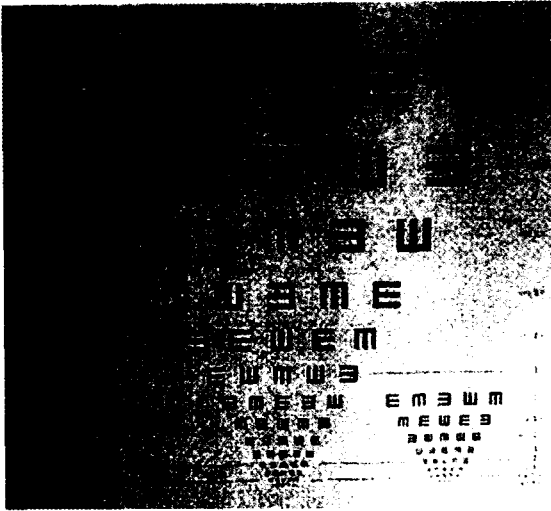


图3 Tumbling E 视力表

总大小为46cm × 46cm, 视力范围从顶部的3/30到底部的3/1.5, 每行5个视标, 字体为E字母上下左右四个方向, 视标的高度和宽度比 1: 1, 同一行视标之间的距离等于该行视标的大小, 行与行之间的距离等于下一行视标的大小, 两行视标之间无Bar间隔。两种视力表均采用外部照明, 照明的照度为200—500lux。

3. 步骤: 每个儿童由家长陪同入诊室, 先进行问卷调查(儿童的一般情况, 眼部既往史、全身情况、有无斜视弱视家族史, 父母的屈光状态), 眼部的一般检查(眼位、眼球运动), 接着由固定的2名有经验的眼视光医师进行视力检查。两种视力表随机选择先后顺序, 检查在同一天完成。视力检查前, 先让儿童认单个视标(称膝上卡片), 如果不会, 医师对其教育, 然后再进行远距离(3m)检查。儿童坐在视力表正前方3m远处, 视线与视力表3/3(视力1.0)行等高, 口头命名视标或者匹配法(单个视标放在儿童膝盖上), 一名检查者坐在儿童旁边, 用遮盖板遮盖一眼进行单眼视力检查, 并对其鼓励以及记录儿童的反应, 另一名检查者坐在视力表旁边(未遮挡视力表), 从视力表的顶部开始用笔尖指示每一行的一个视标, 如果识别正确, 接着往下指示, 当遇到识别错误时, 回到上一行, 从左到右逐个指示视标让儿童识别, 如果儿童第一次识别错误, 再给予一次机会, 如果仍识别错误, 检查者在记录报告纸上标记识别错的视标, 继续进行下一行视标的检查, 直到儿童只能识别最后一行一个或者两个视标才认为视力检查终止。视力记录采用logMAR记录方法(标记), 每个视标代表0.02logMAR的视力。儿童的不配合定义为尽管检查者作了最大努力

儿童仍是不适当的反应, 例如眼睛不看视力表、乱命名视标或者哭闹。视力检查完毕后, 再做干态检影验光(不使用散瞳剂)、眼前节裂隙灯检查以及眼底检查以了解儿童屈光状态及排除器质性眼病。

4. 数据分析: 对每只眼的视力, 均采用logMAR值表示, 即最小分辨角的对数。例如被检查者能看到3/6(logMAR值为0.3)整行, 3/4.8行3个正确, 3/3.8行1个正确, 那么被检查者的logMAR视力为 $0.3 - 0.02 \times 4 = 0.22^{[12]}$ 。儿童对Lea Symbols与Tumbling E两种视力表检查的配合程度的比较采用了配对卡方检验, 同一只眼Lea Symbols视力表的视力与Tumbling E视力表的视力作配对t检验, 两种视力表测得的双眼间视力差别的比较也采用配对t检验。

结 果

1. 一般情况: 24名36—50个月儿童中, 除1名儿童双眼散光1.25DC(统计正常视力时将其排除), 其余儿童双眼球镜在-0.25~+1.50DS之间, 散光≤1.00DC, 将其作为儿童视力发育的正常屈光状态^[13], 24名儿童都排除器质性眼病。

2. 受试对象对两种视力表配合程度的比较: 24名儿童中有1儿童查Lea Symbols视力表时, 查右眼时配合, 查左眼不配合, 配合率为23/24, 有7人查Tumbling E视力表双眼均不配合, 配合率为7/24, 作配对 χ^2 检验比较对两种视力表的配合程度($P=0.07$)无明显差异。

3. 36—50个月正常儿童的视力的测定: 24名儿童, 干态检影验光发现其中有1名儿童双眼散光>1.00D, 将这名儿童的视力值排除在外, 分别计算儿童用Lea Symbols视力表与Tumbling E视力表检查得到的视力值, 结果如表1所示。

表1 24名儿童Lea Symbols视力表与Tumbling E视力表视力值比较

眼别	Lea Symbols 视力表			Tumbling E 视力表		
	右眼	左眼	右眼+左眼	右眼	左眼	右眼+左眼
眼数	23	22	45	23	22	45
视力	0.19 ± 0.09	0.19 ± 0.10	0.19 ± 0.09	0.25 ± 0.09	0.28 ± 0.10	0.27 ± 0.10

4. Lea Symbols与Tumbling E两种视力表视力的对比: 24名儿童中33只眼能配合Lea Symbols与Tumbling E两种视力表检查, 33只眼E的视力为 0.26 ± 0.10 , Lea的视力为 0.19 ± 0.10 , 两者作配对t检验有显著性差异($t=6.068, p<0.0001$), 线形

回归分析 $r=0.76$, 表明两者的相关性高 (图 4)。

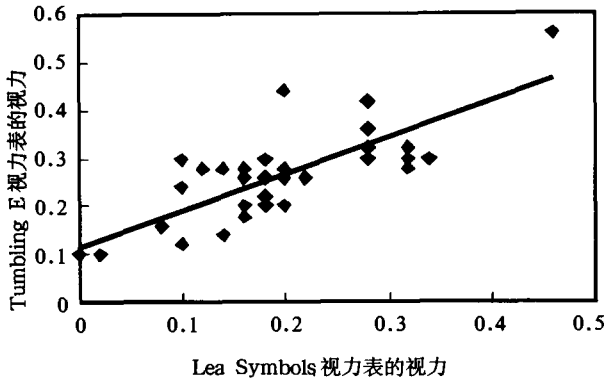


图 4 33 只眼 Lea Symbols 与 Tumbling E 视力的比较

5. Lea Symbols 与 Tumbling E 两种视力表检查双眼间视力差别的比较: 16 名儿童双眼都能查 Lea Symbols 与 Tumbling E 两种视力表, 右眼减左眼得到双眼间视力差别, 用 Lea Symbols 测得的双眼视力差别为 -0.004 ± 0.065 , 用 Tumbling E 测得的双眼视力差别为 -0.019 ± 0.067 , 两者的相关系数 $r=0.65$, 统计学分析两者的双眼间视力差别无显著性差异 ($p=0.296$) (图 5)。

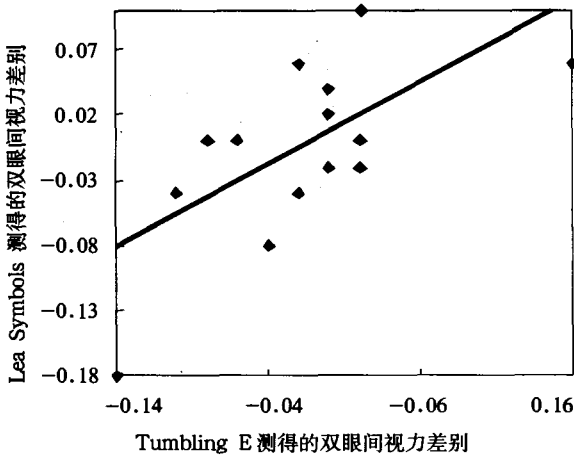


图 5 Lea Symbols 双眼间视力差别与 Tumbling E 双眼间视力差别的比较

讨 论

1. 3 周岁儿童对两种视力表检查的配合程度的比较: 24 名儿童 Lea 的检测率为 96% (23/24), Tumbling E 的检测率为 71% (17/24), Robert W. Herd 等曾用 Lea Symbols 与 HOTV 视力表作比较, 3 岁儿童 Lea 的检测率为 92%, HOTV 的检测率为 85%^[4], Becker R 报道 21~93 个月儿童 Lea 的检测率为 77%, Landolt-C 的检测率为 48%^[3], 说明 3 周岁儿童对 Lea 与 Tumbling E 两种视力表的识别

性都较高, 对 Lea 的识别性好于 Tumbling E, 可能是儿童对图形视标易产生兴趣, Lea 的四个视标为最常见事物的简图, 3 周岁儿童已能认知和识别, 而 Tumbling E 视力的测量不仅与视觉感知有关, 还同时涉及到与视觉感知没有直接相关的左右方向的理解及儿童的运动发育问题^[2], E 字母较图形视标单一, 儿童很容易产生厌烦情绪。我们测试了 4 个小于 36 个月的儿童, 他们能配合双眼测 Lea Symbols, 但对 E 视力表检查均不配合。

2. 3-4 周岁儿童的正常视力: 我们试图建立 3-4 周岁儿童的正常视力, 在本次研究中, 36~50 个月儿童屈光状态为 (远视小于 1.50DS, 散光小于 1.00DC) 正常的屈光状态^[9], 查得 Lea Symbols 的视力为 0.19 ± 0.10 (3/4.8), Tumbling E 查得的视力为 0.26 ± 0.10 (3/6), Lea Symbols 查得的视力与用 Kolt-test 查得 30~35 个月平均 0.55, 36~41 个月平均 0.67 视力相似^[14], 原因在于这两种视力表视标很相似, 都是图形视标, Kolt 的视标也是四个, 其中圆, 正方形与 Lea 的视标完全一样, 另外两个是三角形和十字。但本次研究对象数量少, 扩大被检查儿童的数量, 可增加视力值的可信度。

本研究 Lea Symbols 测得的单眼视力比 Tumbling E 测得的单眼视力要好 0.06logMAR 单位 (相当于多三个视标), 有报道 E 比 Landolt-C 要高 0.065log 单位^[11], 这样推算得到 Lea 可能比 Landolt-C 好 0.125logMAR 视力, 与 Graf M 报道 Lea 比 Landolt-C 过高估计视力 1.2 行一致^[6], Lea 比 Bailey-Lovie 视力要好 0.09logMAR 个单位^[5], 因此, Lea Symbols 过高估计视力的事实的确存在。究其原因, 与两种视力表设计不同有关, 当视力测量接近视力阈值时, E 视标可以根据哪一侧较亮来猜测其开口方向, 而 Lea 视标可以根据多个角 (corner) 来判断, Lea 的四个视标的角又各不相同^[2], Lea 视标比 E 视标存在更多的线索来识别, 这很可能就是 Lea 查得的视力值要好于 E 的原因。因此, 虽然 Lea 与 Landolt-C 已得到矫正, 我们有必要进一步做 Lea 与 E 视力的换算关系。

测量学龄前儿童视力的目的是为了早期发现弱视, 造成弱视的原因之一是双眼视觉竞争性抑制。因此, 理想的视力表应能可靠地测量双眼间视力的差别。从图 4 可以看出, Lea Symbols 和 Tumbling E 测得的双眼间视力差别呈一致性趋势, 而 Lea Symbols 反映双眼视力差别的敏感性比 Tumbling E 要好。有报道 Lea Symbols 与 Landolt-C、

Bailey-Lovie 视力表测量双眼间视力差别也呈一致性趋势^[6,15,5]。

检查儿童的视力是一个心理物理学过程,儿童的视功能不仅仅局限于视力的测量,还包括认知能力、眼球运动元素,语言和交流能力^[16],实际上,根据 VEP 检查,一个正常的婴儿至少在 1 岁以前有 20/20 的视力^[17],此外,人眼视神经髓鞘化大约在 2 周岁完成^[18],还有其他证据表明儿童视力发育的关键期是 0-3 岁^[19]。但是我们不论用 Lea 还是用 E 查得 3-4 周岁儿童的视力均低于 20/20,所以我们不能简单地说明哪个视力表更好,而是要针对不同的人群选用不同的视力表,也不能盲目地根据视力判断儿童有无弱视,因为出生后相当长一段时间内儿童的视力是一个发育的过程,而视力的表达又跟诸多因素有关。当我们对儿童进行屈光矫正后视力仍低于同年龄儿童视力时,我们在评价儿童主观视力的同时可考虑做一些客观的视功能检查。

参 考 文 献

- 1 Robert D.Gross, Vision screening guidelines were developed by the AAP Section on Ophthalmology Executive Committee.1991-1992
- 2 Hyvärinen L, Nässänen R, Laurinen P. New visual acuity test for pre-school children. Acta Ophthalmol (Copenh) 1980;58:507-511
- 3 Becker R, Hubsch S, Graf MH. Examination of young children with Lea symbols. Br J Ophthalmol. 2002 May;86(5):513-516
- 4 Hered RW, Murphy S, Clancy M. Comparison of the HOTV and Lea Symbols charts for preschool vision screening. J Pediatr Ophthalmol Strabismus. 1997 Jan-Feb;34(1):24-28
- 5 Dobson V, Maguire M, Orel-Bixler D, et al. Vision in Preschoolers (VIP) Study Group. Visual acuity results in school-aged children and adults: Lea Symbols chart versus Bailey-Lovie chart. Optom Vis Sci. 2003 Sep;80(9):650-654.
- 6 Graf M, Becker R. Determining visual acuity with LH symbols and Landolt rings. Klin Monatsbl Augenheilkd. 1999 Aug;215(2):86-90.
- 7 郑曰忠. 天津市健康幼儿 173 例图形视力分析. 中国斜视与小儿眼科杂志. 2000;8(3): 103-105
- 8 Committee on Vision. Recommended standard procedures for the clinical measurement and specification of visual acuity. Report of working group 39. Assembly of Behavioral and Social Sciences, National Research Council, National Academy of Sciences, Washington, DC. Adv Ophthalmol 1980;41:103-148
- 9 Ferris FL, Bailey I. Standardizing the measurement of visual acuity for clinical research studies. Ophthalmology 1996; 103(1):181-182
- 10 Repka X. Use of Lea Symbols in young children. British Journal of Ophthalmology 2002;86:489-490
- 11 Grimm W, Rassow B. Correlation of Optotypes with the Landolt Ring—A Fresh Look at the Comparability of Optotypes. Optom Vis Sci 1994;71:6-13
- 12 Borish's clinical refraction 191
- 13 吴西西. 学龄前儿童角膜散光与弱视. 中国斜视与小儿眼科杂志, 1994;2 (3):119-121
- 14 Lithander J. Visual development in healthy eyes from 24 months to four years of age. Acta Ophthalmol Scand 1997 Jun;75 (3):275-276
- 15 Graf MH, Becker R, Kaufmann H. Lea symbols: visual acuity assessment and detection of amblyopia. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2000;238:53-58
- 16 Niessen F. The development of visual function. Arch Pediatr 2002; 9(11):1189-1194
- 17 Daphne L, McCulloch, Barry Skarf. Development of the Human Visual System: Monocular and Binocular Pattern VEP Latency. Invest Ophthalmol Vis Sci 1991;32:2372-2381
- 18 Magoon EH and Robb RM. Development of myelin in human optic nerve and tract. A light and electron microscopic study. Arch ophthalmol, Apr 1981;99:655-659
- 19 Vaegan, Taylor D. Critical period for deprivation amblyopia in children. Trans Ophthalmol Soc UK, 1979,99(3):432-439

(收稿时间: 2005-06)