

立体视觉的机制及临床应用研究进展

李月平 综述 赵堪兴 审校

Advances in mechanism and clinical applications of stereopsis

Li Yueping, Zhao Kanxing. Tianjin Medical University, Tianjin Eye Hospital, Tianjin 300020, China

Abstract Studies of the neurophysiological basis of stereopsis and random-dot stereograms began in the 1960s. The reseachs on this field have been continued deeply in recent years. Based on the neurophysiological and f-MRI studies, it is confirmed that the procedure of stereopsis involves the ventral and dorsal visual pathways and multiple brain areas. The new stereoacuity tests, clinical tests for infant and children and applications on patients with different binocular vision disorders have made some progress.

Key words stereopsis; disparity; visual pathway; random-dot stereograms

摘要 自 20 世纪 60 年代立体视神经生理学的发展和随机点立体图(RDS)产生以来,近年立体视觉的研究不断深入。神经生理学研究 and 功能磁共振研究证实立体视觉涉及视觉背侧和腹侧通路、多个脑区的功能。立体视觉检查的新方法、婴幼儿立体视觉临床检查、立体视觉检查在各种双眼视功能障碍性疾病的应用取得一定进展。就近年来立体视觉机制研究和临床应用进展进行综述。

关键词 立体视; 视差; 视觉通路; 随机点立体视

分类号 R 770.4 **文献标识码** A **文章编号** 1003-0808(2009)06-0530-05

立体视觉,即深度觉的形成,包括单眼线索和双眼线索。其中,由双眼视网膜图像的相对位置差异引起的水平视差形成了人类“高质量”的立体视觉。自 20 世纪 60 年代立体视神经生理学的发展和随机点立体图(random-dot stereograms, RDS)产生以来,近年随着医学和相关学科的进步,这一领域的研究不断深入。本文就近年来立体视觉机制研究和临床应用进展,综述如下。

1 立体视觉机制的研究

1.1 立体视觉的神经生理学

双眼视差有绝对视差和相对视差。前者是双眼视网膜成像相对于视网膜解剖标志(黄斑)的物理视差,后者是双眼成像在三维空间的绝对视差的差别。立体视阈值和深度觉上限分别是视觉所能感受到的最小和最大的视差。双眼视差选择性神经元首先于 1967 年由 Barlow 等^[1]在猫的初级视皮层发现,之后 V1^[2]、V2^[3]、V3^[4]、V3A^[5]、V4^[6]、MT/V5^[7]、MST^[8]的视差

选择性细胞相继在猴的视皮层发现。

视皮层通路有 M 细胞通路和 P 细胞通路,分别与背侧通路和腹侧通路有关^[9]。外侧膝状体的 M 神经元和背侧视皮质对快速运动的物体反应好,而 P 神经元和腹侧视皮质对颜色产生反应。但事实上,在猴的视皮层中外侧膝状体的 M 细胞与 P 细胞混合,一些 P 细胞也投射到背侧通路。有观点认为背侧通路主要对绝对视差反应,产生粗的立体视;腹侧通路对绝对视差和相对视差均敏感,产生精细的立体视。视觉通路中许多双眼神经元对反相关双眼视差刺激有选择性反应。反 RDS 不能引起立体视觉,但可以像 RDS 一样引发双眼的集合运动。这一运动可由双眼图像局部匹配引起^[10-12]。视差选择性细胞在深度觉、双眼单视、控制双眼运动方面有重要作用^[13]。

Peterhans 等^[14]研究表明, V1 区神经元传出信号可以解决对应问题,但不能直接产生立体视,其视差信号对双眼自发快速集合运动非常重要。V2 区的单个神经元比 V1 区对视差处理范围更广泛。有研究认为双眼深度觉的信号在 V1 区和 V2 区有特异性通路^[14]。猴 V3、V3A、顶间后区,人类 V3A、V7、V4D-topo、顶后区对相对视差信息有较强反应^[9]。有研究

作者单位:300020 天津医科大学临床眼科学院 天津市眼科医院
通讯作者:赵堪兴 (Email: zkx @ tjmu. edu. cn)

发现 V1 区对近零视差调谐, V3-V3A 对远近视差调谐^[15]。属于背侧通路的 V5/MT 处理运动图像, 人类中颞区 (human middle temporal area, MT+) 与意识事件有关, 腹侧通路可能与物体的认知有关, 两通路均存在视差反应性细胞^[16]。

1.2 立体视的功能影像学研究

立体视觉并非产生于某一特定的脑区。传统的电生理技术只是记录单个细胞的反应特性, 现代功能影像学, 特别是功能磁共振成像 (functional magnetic resonance image, f-MRI) 技术则可对众多脑区激活状态同时监控。Neri 等^[17]应用 f-MRI 技术研究视皮层对绝对和相对视差的适应性, 发现二者的反应是相对独立的。背侧通路 (V3A、MT/V5、V7) 对绝对视差产生适应性, 腹侧通路 (hV4、V8/V4) 对绝对和相对视差均产生适应性, 而初级视皮层 (V1、V2、V3) 对绝对和相对视差产生适应性小。V3A、V7、V4d-topo 对绝对视差和相对视差均反应, 而 MT+ 和顶后视差区 (caudal parietal disparity region, CPDR) 仅对绝对视差反应。Jurcoane 等^[18]对正常人和立体视觉缺陷患者的视皮层双眼性的 f-MRI 研究发现, 在正常组, 纹状区具有单眼适应性和很弱的双眼间适应性的传递; 纹外区有强的单眼和双眼间的适应性, 而立体视觉缺陷者纹外区只表现为单眼适应性而无双眼间适应性的传递。因此认为立体视障碍与高级视中枢的双眼间适应性传递减少有关。

人类和猴在立体视觉中枢机制差异研究中, f-MRI 技术发挥了重大作用。Tsao 等^[19]用动态棋盘格随机点立体图刺激, 发现人 V4d-topo 区激活最强, MT+ 区有一定激活, V7 区有激活, 没有 V3 较强的反应; 而猴顶尖沟区后部 (caudal aspect of the intraparietal sulcus, CIPS) 区激活最强, V3 区有较强反应, 无 MT 区激活, 猴缺少相应 V7 区。二者 V3A 区对视差敏感, 但只有人 V3A 对运动敏感, 推断在进化过程中 V3A 区的视差敏感性是基础。Vanduffel 等^[20]发现人和猴对三维结构运动刺激具有相似的敏感性, 而种群间显著差异位于顶尖沟区 (intraparietal sulcus, IPS), 人类可能存在 V3A 到 IPS 投射的另一运动通路。

2 立体视临床检查及应用

2.1 婴幼儿立体视的检查评价

婴幼儿立体视敏感度差可能原因: (1) Spatial 理论; (2) Performance 理论。前者认为婴幼儿与成人心理功能相似, 通过比较单眼信号, 获取立体视信息。后者认为婴幼儿和成人心理行为不同, 立体视觉不仅仅是视

觉功能的体现, 准确快速的眼球运动, 体位保持稳定, 精神系统的发育包括语言表达、理解能力、注意力等均影响立体视的检查结果。

婴幼儿立体视敏感度和最大立体视反应在生后 12 ~ 20 周成熟。100% 对比敏感度立体视画片刺激下, 婴幼儿反应远远低于成年人, 但这可能并不是立体视发育不成熟, 而是由于普遍差的视觉行为, 特别是对立体视条纹观察能力差。当用低对比敏感度画片模拟婴幼儿视力时, 成人黄斑外注视立体视反映和婴幼儿一样差。有研究组对 1 257 例 3 ~ 5 岁儿童进行 RDS 检查发现检查能力在首次和第 2 次检查中, 随年龄增大检查能力增加, 且第 2 次检查的立体视好于首次, 支持 Performance 理论^[21]。Takai 等^[22]对 7 例 12 ~ 23 周健康足月儿检查, 平均 20.4 周首次检查出立体视 (2 480"), 检出率随时间延长逐渐升高, 在 26 周为 100%, 第 28.9 个月达到平均最佳立体视 229"。所有患儿在 4 ~ 5 岁时立体视好于 100"。随机点立体视可以对大多数学龄前儿童和所有学龄儿童进行评估。Kulp 等^[23]对 4 岁以上正常儿童随机点立体视检查结果为 $\leq 70''$, 而大多数学龄儿童为 $\leq 50''$ 。Birch 等^[24]对 4 355 例 3 ~ 18 岁正常儿童行随机点立体视检查, 正常立体视 3 岁时平均为 100", 5 岁时平均为 60", 7 岁时平均为 40"; 正常下限: 3 岁时为 400", 4 岁时为 200", 7 岁时为 60"。随机点立体视随年龄明显提高。

2.2 立体视检查方法新进展

Frisby-Davis 2 (FD-2) 试验是一种远立体视检查^[25], 不用双眼分视检查真实世界的立体视, 但有一定的单眼线索。受检者视线与检查平面垂直, 检查箱中显示 4 个半透明形状, 其中 1 个距受检者较近, 可以每 5 mm 渐进调节 5 ~ 50 mm, 可以在 3 m 产生 20 ~ 200" 的视差, 5 m 产生 5 ~ 50" 的视差。Adams 等^[26]对 59 例 3 ~ 5 岁儿童进行 FD-2 检查, 评价此检查适于低龄儿童立体视的检查。Leske 等^[27]对 182 例斜视患者行立体视检查, FD-2 远立体视和近 Frisby 结果好于远近随机点立体视检查结果, 认为 2 种检查测量立体视不同方面, Frisby 立体视更好地评价立体视觉的有无和可测量最佳立体视, 随机点立体视评价立体视敏感度细微的变化和立体视丧失的敏感性。Holmes 等^[28]对间歇性外斜视儿童的研究得到相同结果, 认为 FD-2 在远距离眼位控制差的间歇性外斜视患者可引起一定的融合反应, 而随机点立体视在病程早期破坏。

TV-Random Dot Stereo Test 是以计算机为基础屏幕上产生左右 2 个 RDS, 受检者通过红绿分视眼镜观察, 当识别立体图形时, 眼球将随图形移动运动^[22]。

可用于婴幼儿立体视检查评价。Breyer 等^[29]研制的 3D monitor-based 随机点立体视检查可对 3 岁以上儿童立体视进行客观评价。立体视图形随机变化 4 次位置,在眼成像系统下观测由此引起的扫视运动,2 次以上符合则为阳性反应。这一检查克服了幼儿检查时改变了自然视状态、不能接受眼镜、需要表达的缺点。

2.3 立体视检查在双眼视觉障碍中的应用

不同的立体视检查方法引起不同知觉机制,或对双眼视破坏易感性不同有关。具有较大视差的 contour-based Titmus 有单眼线索,可引起假阳性。Fawcett 等^[30]对 91 例 5~85 岁双眼视异常患者立体视检查发现,contour-based circles 检查可引起随机点所不具备的融合机制刺激,有患者可获得黄斑融合立体视,而仅有中度或粗的随机点立体视。不能依赖一种立体视检查决定黄斑区双眼融合功能的有无。Fawcett^[31]发现斜视患者(包括内斜和外斜)存在可测得的立体视和具有黄斑融合功能的符合率为 34%,而 m-VEP 和双眼黄斑融合检查有较高的符合率。Fawcett 等^[32]对 170 例 2.7~11.5 岁有不同双眼视觉障碍儿童进行立体视检查发现 Randot circles 和 Titmus circles 检查 >160" 时与随机点立体视检查不具有 consistency。因此检查有双眼视异常的患儿时,此 2 项检查 >160" 应高度警惕。

双眼视觉的可塑期不仅在立体视觉发育期。调节性内斜儿童发病于立体视发育成熟期之后,戴镜矫正眼位后仍有双眼视的异常,表现为立体视和黄斑融合功能的异常。Fawcett 等^[33]对 32 例老视患者屈光手术,使主导眼产生视远的最佳视力,而非主导眼视近,术后不需要视远和视近的屈光矫正,人为的产生屈光参差。术后 6 个月观察,屈光参差 <1.5 D 者随机点立体视平均 100", >1.5 D 者平均 150";与年龄匹配的正常组立体视比较,差异有统计学意义。认为成人时期发生的屈光参差也可引起双眼视觉的异常。

成人斜视手术不仅解决外观问题,也可提高双眼视。Scott 等^[34]对 892 例 9~89 岁斜视患者术前术后观察,在双眼视发育成熟之前患者,21% 术后有复视;成熟后发病者有 81% 术后复视。O'Neal 等^[35]对 20 例 54~87 岁间歇性外斜视患者术后观察 75% 患者视近立体视提高,45% 是远立体视提高。Mets 等^[36]发现 72 例 16 岁以上的成年人斜视患者,术后 51% 患者有双眼运动性融合,立体视提高。

Fawcett 等^[37-38]对成年继发性斜视患者术前术后立体视觉观察发现,病程 <12 个月者平均为 60", 术后

获得精细立体视的比例较 >12 个月者大,病程 >12 个月者术后无 1 例建立黄斑融合(平均 400");术前具有一定立体视、黄斑融合功能者术后立体视较好;术后正位或间歇性正位者立体视好于残余斜视 >8 pd 者。斜视类型与立体视敏感度不相关,早期手术有利于正常双眼视的保护,术前年龄、斜视类型及术前复视不能预测术后黄斑融合功能恢复情况。

传统观念认为斜视矫正术后眼位应小于 10 pd, 10 pd 可以建立双眼视。Leske 等^[39]对成人遮盖单眼试验进行不同立体视检查发现, titmus5-9, 学龄前儿童随机点立体视 <400", 或通过 Frisby 为具有真正的立体视觉。对 186 例有恒定性水平斜视的 5 岁以上儿童进行不同立体视检查发现,按上述标准,发现水平偏斜 ≤4 pd 才能获得真正的立体视觉,这与神经解剖研究相联系。Wong 等^[40]发现异常视网膜对应是由 V1 区黄斑部产生的,异常视网膜对应多在 2°~5° 斜视患者发生。这一度数的偏斜正好对应 V1 区 1-2 水平神经元长度,因此推测由 V1 介导的立体视水平斜度 <4 pd, 对应 1 个水平神经元的长度。

在对老年人立体视觉研究中发现,立体视觉在 75 岁前保持相对稳定,之后则严重下降;立体盲随年龄显著升高,65~79 岁为 10%, 80~85 岁为 26.3%^[41]。Kuang 等^[42]对双眼视力 20/60 以上且对检查理解的 150 例平均年龄为 75 岁的患者行 Titmus 检查发现, >2000" 占 18.7%, <800" 占 50%, 老年人立体视觉障碍不会导致视觉相关的生活质量显著下降,但易感疲劳、精力下降。Datta 等^[43]对白内障患者进行 VF-14 视功能相关生活质量评价发现,患白内障的老年女性,视力、立体视、对比敏感度与生活质量相关。

Chan 等^[44]对 10 例外斜视患者和 10 例正常成人进行 MRI 研究发现,斜视患者与 V1 功能有关的双侧距状裂、枕叶、顶叶容积减少,这与斜视患者双眼细胞和眼优势柱结构异常有关。但额叶、前额叶与视觉相关区、皮质下区(如海马、基底节)较正常人增加,这可能与眼球运动有关的中枢的变化与眼球运动中中枢可塑性和视觉缺陷的代偿有关。研究发现 IPS 区和右侧顶叶下区(inferior-parietal lobule, IPL)灰质减少,这些区域与运动觉、空间整合、深度觉有关,其中 IPL 在双眼立体视觉中可引起眼球的集合运动。

3 展望

立体视觉的中枢传导途径、机制尚不明确。因此如何将不同脑区、不同种类的神经元信号进行同步记录并加以区分,即将单个细胞的电生理和功能影像结

合,有待进一步研究。在功能影像技术尤其是 f-MRI 研究中,如何设计更加合理、特异性的事件相关性的刺激模块,如何将其与多种技术(如 DTI、PET)结合,功能定位、图像后处理方法如何优化选择,是今后对立体视觉研究的方向。正常人和双眼视觉障碍人群的立体视觉相关研究,将为临床治疗、评价提供依据,并将成为人类视觉-认知-学习的脑科学前沿研究重要领域。

参考文献

- Barlow HB, Blakemore C, Pettigrew JD. The neural mechanism of binocular depth discrimination[J]. *J Physiol*, 1967, 193: 327 - 342
- Poggio GF, Gonzalez F, Krause F. Stereoscopic mechanisms in monkey visual cortex: binocular correlation and disparity selectivity [J]. *J Neurosci*, 1988, 8: 4531 - 4550
- Burkhalter A, van Essen DC. Processing of color, form and disparity information in visual areas VP and V2 of ventral extrastriate cortex in the macaque monkey[J]. *J Neurosci*, 1986, 6: 2327 - 2351
- Felleman DJ, van Essen DC. Receptive field properties of neurons in area V3 of macaque monkey extrastriate cortex[J]. *J Neurophysiol*, 1987, 57: 889 - 920
- Hinkle DA, Connor CE. Disparity tuning in macaque area V4 [J]. *Neuroreport*, 2001, 12: 365 - 369
- de Angelis GC, Cumming BG, Newsome WT. Cortical area MT and the perception of stereoscopic depth[J]. *Nature*, 1998, 394: 677 - 680
- de Angelis GC, Newsome WT. Organization of disparity-selective neurons in macaque area MT[J]. *J Neurosci*, 1999, 19: 1398 - 1415
- Roy JP, Komatsu H, Wurtz RH. Disparity sensitivity of neurons in monkey extrastriate area MST[J]. *J Neurosci*, 1992, 12: 2478 - 2492
- Parker AJ. Binocular depth perception and the cerebral cortex [J]. *Nat Rev Neurosci*, 2007, 8(5): 379 - 391
- Cumming BG, Parker AJ. Responses of primary visual cortical neurons to binocular disparity without depth perception [J]. *Nature*, 1997, 389: 280 - 283
- Takemura A, Inoue Y, Kawano K, et al. Single-unit activity in cortical area MST associated with disparity-vergence eye movements; evidence for population coding[J]. *J Neurophysiol*, 2001, 85: 2245 - 2266
- Krug K, Cumming BG, Parker AJ. Comparing perceptual signals of single V5/MT neurons in two binocular depth tasks[J]. *J Neurophysiol*, 2004, 92: 1586 - 1596
- Masson GS, Busetini C, Miles FA. Vergence eye movements in response to binocular disparity without depth perception [J]. *Nature*, 1997, 389: 283 - 286
- Peterhans E, von der Heydt R. Functional organization of area V2 in the alert macaque [J]. *Eur J Neurosci*, 1993, 5: 509 - 524
- Backus BT, Fleet DJ, Parker AJ, et al. Human cortical activity correlates with stereoscopic depth perception [J]. *J Neurophysiol*, 2001, 86: 2054 - 2068
- Cumming BG. Stereopsis: where depth is seen dispatch [J]. *Curr Biol*, 2002, 12: 93 - 95
- Neri P, Bridge H, Heeger DJ. Stereoscopic processing of absolute and relative disparity in human visual cortex [J]. *J Neurophysiol*, 2004, 92: 1880 - 1891
- Jurcoane A, Choubey B, Muckli L, et al. Apilot of study for investigating cortical binocularity in human using f-MRI adaptation [J]. *Strabism*, 2007, 15: 33 - 37
- Tsao DY, Vanduffel W. Stereopsis activated V3A and caudal intraparietal areas in macaques and humans [J]. *Neuron*, 2003, 39: 555 - 568
- Vanduffel W, Fize D, Peuskens H, et al. Extracting 3D from Motion: Differences in human and monkey intraparietal cortex [J]. *Science*, 2002, 298: 413 - 415
- Vision in Preschoolers Study Group. Random dot E stereotest: Testability and reliability in 3- to 5-year-old children vision in preschoolers [J]. *J AAPOS*, 2006, 10: 507 - 514
- Takai Y, Sato M, Tan R, et al. Development of stereoscopic acuity: Longitudinal study using a computer-based random-dot stereo test [J]. *Jpn J Ophthalmol*, 2005, 49: 1 - 5
- Kulp MT, Mitchell GL. Randot stereoacuity testing in young children [J]. *J Pediatr Ophthalmol Strabism*, 2005, 42: 360 - 364
- Birch E, Williams C, Drover J, et al. Randot preschool stereoacuity test: normative data and validity [J]. *J AAPOS*, 2008, 12(1): 23 - 26
- Holmes JM, Fawcett SL. Testing distance stereoacuity with the Frisby-Davis 2 (FD2) test [J]. *Am J Ophthalmol*, 2005, 139: 193 - 195
- Adams WE, Hrisos S, Richardson S, et al. Frisby Davis distance stereoacuity values in visually normal children [J]. *Br J Ophthalmol*, 2005, 89: 1438 - 1441
- Leske DA, Bich EE, Holmes JM. Real depth Vs randot stereotests [J]. *Am J Ophthalmol*, 2006, 142: 699 - 701
- Holmes JM, Birch EE, Leske DA, et al. New tests of distance stereoacuity and their role in evaluating intermittent exotropia [J]. *Ophthalmology*, 2007, 114(6): 1215 - 1220
- Breyer A, Jiang X, Rüttsche A, et al. A new 3D monitor-based random-dot stereotest for children [J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2006, 47(11): 4842 - 4846
- Fawcett SL. An evaluation of the agreement between contour-based circles and random dot-based near stereoacuity tests [J]. *J AAPOS*, 2005, 9(6): 572 - 578
- Fawcett SL, Bich EE. Motion VEPs, stereopsis, and bifoveal fusion in children with strabismus [J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2000, 41: 411 - 416
- Fawcett SL, Birch EE. Validity of the titmus and randot circles tasks in children with known binocular vision disorders [J]. *J AAPOS*, 2003, 7: 333 - 338
- Fawcett SL, Herman WK, Alfieri CD, et al. Stereoacuity and foveal fusion in adults. With long-standing surgical monovision [J]. *J AAPOS*, 2001, 5: 342 - 347
- Scott WE, Kutschke PJ, Lee WR. 20th annual frank costenbader lecture—adult strabismus [J]. *J Pediatr Ophthalmol Strabism*, 1995, 32: 348 - 352
- O'Neal TD, Rosenbaum AL, Stathacopoulos RA. Distance stereo acuity improvement in intermittent exotropic patients following strabismus surgery [J]. *J Pediatr Ophthalmol Strabism*, 1995, 32: 353 - 357
- Mets MB, Beauchamp C, Haldi BA. Binocularity following surgical correction of strabismus in adults [J]. *J AAPOS*, 2004, 8(5): 435 - 458
- Fawcett SL, Stager DR, Felius J. Factors influencing stereoacuity outcomes in adults with acquired strabismus [J]. *Am J Ophthalmol*, 2004, 138: 931 - 935
- Fawcett SL, Felius J, Stager DR. Predictive factors underlying the restoration of macular binocular vision in adults with acquired strabismus [J]. *J AAPOS*, 2004, 8: 439 - 444
- Leske DA, Holmes JM. Maximum angle of horizontal strabismus consistent with true stereopsis [J]. *J AAPOS*, 2004, 8(1): 28 - 34
- Wong AM, Lueder GT, Burkhalter A, et al. Anomalous retinal correspondence: neuroanatomic mechanism in strabismic monkeys and clinical findings in strabismic children [J]. *J AAPOS*, 2000, 4(3): 168 - 174
- Rubin GS, West SK, Muñoz B, et al. A comprehensive assessment of visual impairment in a population of older American; The SEE study [J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 1997, 38: 557 - 568
- Kuang TM, Hsu WM, Chou CK, et al. Impact of stereopsis on quality of life [J]. *Eye*, 2005, 19: 540 - 545
- Datta S, Foss AJ, Grainge MJ, et al. The importance of acuity, stereopsis, and contrast sensitivity for health-related quality of life in elderly women with cataracts [J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2008, 49(1): 1 - 6

44 Chan ST, Tang KW, Lam KC, et al. Neuroanatomy of adult strabismus: a voxel-based morphometric analysis of magnetic resonance structural scans [J]. Neuroimage, 2004, 22: 986 - 994

(收稿: 2008-07-03 修回: 2009-04-02)

(本文编辑: 刘 艳)

· 临床经验 ·

复合式上睑下垂矫正术疗效观察

沈 玲 董火林 徐公其

中重度上睑下垂多为先天性,严重影响视功能和心理健康。本研究对 28 例婴幼儿先天性上睑下垂患者采取的手术方式进行总结,探讨适合这一年龄段的上睑下垂矫正术的最佳术式。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2000—2006 年在焦作市人民医院眼科行先天性上睑下垂手术的患儿 28 例(49 眼);年龄 1.5~6 岁,其中男 21 例,女 7 例;双眼先天性上睑下垂者 21 例,单眼先天性上睑下垂者 7 例;向上仰头视物伴有代偿头位者 19 例;中度上睑下垂(3 mm)者 22 例,重度上睑下垂(4 mm)者 6 例。

1.2 手术方法 依据每个患儿术前测定的提上睑肌肌力设计手术。提上睑肌肌力测定的标准:上睑上提 < 3 mm 为弱、4~7 mm 为中等、> 8 mm 为良好。根据手术方式不同将患儿分为额肌瓣悬吊术组和复合式提上睑肌缩短术联合横韧带悬吊术组,每组 14 例。额肌瓣悬吊组手术方法见文献[1]。上睑肌缩短术联合横韧带悬吊术组患儿在全身麻醉下进行手术,常规表面麻醉后翻转上睑暴露上穹隆,局部注入 2% 利多卡因 1 mL + 生理盐水 1 mL + 0.1% 肾上腺素 0.5 mL,沿画出的上睑重睑皱褶皮肤切口皮下注入麻醉药物 1 mL。翻转上眼睑,在上穹隆距内外眦 3~5 mm 垂直切开穹隆部球结膜 5 mm,在两个结膜切口之间用眼科剪在结膜下锐性分离,尽量保留附着于结膜面的 Müller 肌,结膜下预置黑色标志线 1 条,线端自两个结膜切口引出备用,恢复眼位,沿预设的标记全层切开皮肤至皮下,做下唇切口牵引线将眼睑向下牵引,用巾钳将牵引线固定,在睑板中央分离眼轮匝肌,暴露睑板,向左右两侧延长,至睑板全长并睑板前面的提上睑肌腱膜附着处暴露。用眼睑拉勾向上拉起上唇切口,可见腱膜前间隙(充满脂肪)与腱膜之间出现沟状间隙,用纹式钳沿此沟向上分离,将腱膜前面与眶隔分开,直到眶上壁前缘暴露出水平走向的粉红色横韧带(Whitnall 韧带),在韧带的后面将韧带与腱膜分离至预先估计的缩短量后,翻转上睑用眼科镊将先前留置的穹隆部结膜黑色标志线 2 个线端,自睑板上缘近外眦部、内眦部穿出提上睑肌腱膜表面,提起线段自睑板上缘断掉纤维化提上睑肌,剪断内外角,保留腱膜宽 10~15 mm。按需要缩短 18~22 mm,并与横韧带一起重叠悬吊弧形缝合于睑板内、中、外 1/3 偏下睑板处。调整睑裂的高度,使上睑缘覆盖上方角膜缘下 1 mm 处^[2],睑缘无切迹,睫毛无内翻或外翻。测双眼睑裂宽度约为 8 mm,双侧均以下方角膜外缘与下睑缘中央贴合为度。术毕涂抗生素眼膏。术

后如上牵过度可用 0 号丝线于下睑缘做一 Frost 缝合线,向上牵引下睑关闭睑裂,并固定于额部。

2 结果

2 组间术眼外观满意度无明显差异。额肌瓣悬吊术组术后 3~6 个月闭眼功能恢复^[3],而复合式手术组患儿手术次日眼睑睁闭即有一定张力度,暴露眼球组织少,一般 3 mm 左右,术后 2~3 周无闭合不全。未见暴露性角膜炎及倒睫发生^[4]。即使术前无 Bell 征也可手术,只是悬吊高度要保守。复合术组仅 1 例术后 1 个月缝线松脱,手术失败。术后追踪随访 6 年以上,有 2 例复发,经二次手术修补治愈。术后 1 个月有弱视者即开始弱视治疗。

3 讨论

上睑下垂指上睑的提上睑肌 Müller 平滑肌的功能不全或丧失,导致上睑部分或全部下垂,向前注视时,上睑缘的位置低于正常。轻者不遮盖瞳孔,但影响美观;重者部分或全部遮盖瞳孔,影响视功能导致弱视。上睑下垂分为先天性和获得性 2 种。先天性者主要是由于动眼神核或提上睑肌发育不良,为常染色体显性遗传,对视力影响最重,往往导致重度弱视。患儿为了看清外界物体往往会有仰头视物现象^[5],也会影响到颈椎发育,临床治疗应尽早手术。较为符合生理结构和美容要求的手术方式为提上睑肌缩短术,但中重度的上睑下垂却不适合此术式。婴幼儿各方面都处于生长发育的关键时期,以往额肌瓣悬吊术中、术后出血较多,相邻组织结构破坏较重,眼睑肿胀和闭合不全持续时间较长,发生暴露性角膜炎概率高^[4]和悬吊术缝线容易松脱的特点,采取复合式提上睑肌缩短联合横韧带悬吊术,是一种符合生理功能的动力性矫正,又达到美容治疗的目的。术后闭眼功能恢复较快,发生暴露性角膜炎的概率明显降低。弱视的患儿术后应尽早进行治疗。手术关键是熟悉局部结构和去除纤维化的提上睑肌及剪断外角,手术简单,对周围组织破坏小,适合婴幼儿上睑下垂的矫正,效果良好。

参考文献

- 1 王卫峻,张杏梅. 额肌动力上睑 SMAS 提紧治疗上睑下垂方法研究 [J]. 中国实用美容整形外科杂志, 2004, 15(4): 205
- 2 徐乃江,朱惠敏,杨丽. 实用眼科整形美容手术学 [M]. 郑州: 郑州大学出版社, 2003: 145
- 3 吴大华,颜敏. 额肌瓣悬吊术矫治重度上睑下垂临床观察 [J]. 眼外伤职业眼病杂志, 2007, 29(5): 366 - 367
- 4 杨晓波,张秀萍,黄铁馥. 额肌瓣移位悬吊术治疗重度上睑下垂 100 例 [J]. 眼外伤职业眼病杂志, 2001, 23(1): 84 - 85
- 5 殷小龙. 全麻下改良额肌瓣悬吊术治疗儿童先天性重度上睑下垂临床观察 [J]. 国际眼科杂志, 2004, 4(5): 953 - 954

(收稿: 2009-03-01 修回: 2009-04-10)

(本文编辑: 尹卫靖)

作者单位: 454002 焦作市人民医院眼科(沈玲、徐公其); 454000 焦作, 河南省理工大学职工医院眼科(董火林)

通讯作者: 沈玲 (Email: shenling292@yahoo.cn)