

文章编号 1006-8147(2017)03-0266-04

论 著

主导眼评估及主导眼与非主导眼调节功能的比较

王景慧¹, 高祥璐¹, 杨丽霞², 邢秀丽¹, 崔鹏云¹, 曹瀚坤¹

(1.天津医科大学眼视光学院,天津 300070;2.石家庄医学高等专科学校,石家庄 050599)

摘要 目的:分别测量注视性、运动性和知觉性主导眼,分析不同测量方法结果的一致性;测量主导眼与非主导眼调节功能,分析主导眼与非主导眼调节功能的差异。方法:对80位近视眼志愿者,完全矫正后分别利用卡洞法测量注视性主导眼、用集合近点法测量运动性主导眼、附加镜片法测量知觉性主导眼。测量单眼调节幅度、调节滞后量及调节灵敏度。结果:注视性与运动性、注视性与知觉性、运动性与知觉性主导眼结果一致性分别为 $k=0.48$ 、 $k=0.32$ 、 $k=0.37$;双眼屈光差异越大,注视性与运动性主导眼测量结果一致性越低($r=0.732$, $P<0.05$)。运动性主导眼与非主导眼的调节滞后量具有显著差异($P<0.01$),调节灵敏度差异具有统计学意义($P<0.05$)。结论:临床工作中应全面评估主导眼;运动性主导眼具有更小的调节滞后量和更差的调节灵敏度。

关键词 主导眼;调节幅度;调节滞后;调节灵敏度

中图分类号 R77

文献标志码 A

Assessment of dominant eye and accommodation comparison between dominant and non-dominant eye

WANG Jing-hui¹, GAO Xiang-lu¹, YANG Li-xia², XING Xiu-li¹, CUI Peng-yun¹, CAO Han-kun¹

(1.School of Optometry and Ophthalmology, Tianjin Medical University, Tianjin 300070, China; 2.Shijiazhuang Medical College, Shijiazhuang 050599, China)

Abstract Objective: To measure the dominant eye using three different methods and analyze the consistency among them. To compare the accommodative amplitude(AA), accommodative facility (AF), and accommodative lag(AL) between dominant and non-dominant eyes.

Methods: Eighty volunteers were enrolled in this study. Hole-in-the-card test, convergence near-point test add lens test were used to determine dominant eye with corrected vision. The AA, AF, AL were measured in the dominant and non-dominant eyes, respectively.

Results: Sighting dominant eye and motor dominant eye, sighting dominant eye and sensory dominant eye, motor dominant eye and sensory dominant eye had moderate consistency ($k=0.48$, $k=0.32$, $k=0.37$). The higher the anisometropia, the poorer consistency between sighting dominant eye and motor dominant eye ($r=0.732$, $P<0.05$). There was a significant difference in accommodative lag between motor dominant and non-dominant eye ($P<0.01$) and there was also a significant difference in accommodative lag between motor dominant and non-dominant eye ($P<0.05$). **Conclusion:** It should be comprehensively evaluated: the dominant eye may have less accommodative lag and worse accommodative facility than the non-dominant eye.

Key words dominant eye; accommodative amplitude; accommodative lag; accommodative facility

Porta 最早在 1593 年就提出了主导眼的概念,指两眼中选择注视方向的那只眼,并将主导眼分为右主导眼和左主导眼^[1]。在 1903 年 Rosebach 首次提出:大多数人都有一只主导眼,虽然两只眼不一定具有相同的视力,而且主导眼不一定就是视力较好的眼^[2]。在视物时两眼中往往有一只眼在一定程度上占优势,成为定位及引起融合的主要负担者,称为优势眼,又称主导眼^[3]。从组织学上说,一般视皮层复杂细胞接受双眼刺激输入时,往往有一只眼占优势,占优势的眼产生的放电频率较另一眼高,这称为优势眼^[4]。以往的研究认为,主导眼的优势地位形成于视觉发育的可塑期,在大脑形成优势柱,若

无强烈的刺激是很难发生改变的^[5-6]。但近些年随着关于主导眼的研究深入,越来越多的研究表明,主导眼是随着测量的距离、环境、方法、测量角度等诸多因素的变化而变化的,如 Khan 等^[7]研究明确测量出,当注视角度偏斜 15.5°以上,主导眼即为转向的那侧眼。Lopes,金涵等^[8-9]也分别采用不同方法测量主导眼,发现不同主导眼的测量方法结果都不存在完全一致。也就是说双眼在不同使用情况下,主导很可能本身就是变化的。而既往文章并没有同时比较注视性、运动性及知觉性 3 种不同类型主导眼的检查结果,一般研究常用卡洞法和拇指法,主要是测量简单,答案唯一,但是这些测量并不能全面反映出主导眼的优势地位。关于不同性质主导眼与非主导眼调节功能的差异目前尚未有详细的报道,研

作者简介 王景慧(1988-),女,硕士在读,研究方向:眼视光学;通信作者:高祥璐,E-mail:gaoxianglu8@126.com。

究多为注视性主导眼与非主导眼的调节参数差异,且结论存在争议。Momeni-Moghaddam^[10]研究发现主导眼有更好的调节幅度和更好的调节灵敏度,但是国内更多的研究证明,主导眼与非主导眼调节参数的差异并不具备统计学意义^[11]。本次研究希望测量不同性质主导眼并分析测量结果的差异及不同功能下主导眼与非主导眼调节功能的比较。

1 资料与方法

1.1 研究对象 选取来自天津医科大学的80名近视眼志愿者,年龄18~37岁,单眼矫正视力 ≥ 0.8 ,双眼视力差异小于两行。平均年龄(23.03 ± 4.922)岁,其中男性33人,占41.25%,女性47人,占58.75%。屈光不正度的等效球面镜度为:右眼(-3.72 ± 2.49)D,左眼(-3.35 ± 2.48)D。无调节与集合功能异常,且无斜视、弱视、眼部器质性疾病及影响眼屈光的全身性疾病。

1.2 方法 视力检查采用国际标准对数视力表。客观验光用Topcon RM8800电脑验光仪,主观验光用Topcon VT10半自动综合验光仪。矫正终点按照最佳视力最高正球或最低负球为原则。

1.2.1 注视性主导眼检查 卡洞法测量法:双眼全矫后,被检者伸直双手,手持一个有6 mm直径的洞口的硬卡片,嘱被检者通过卡洞注视5 m处最佳视力上一行单个视标,分别挡住患者的左、右眼。根据是否仍可看到视标判断主导眼。如挡住右眼后,无法通过卡洞注视到视标,则主导眼为右眼。

1.2.2 运动性主导眼检查 集合近点测量法:双眼全矫后,嘱被检者注视40 cm处最佳视力上一行单一视标,缓慢将视标靠近被检者,在视标移动过程中,双眼会发生集合,集合近点时,无法维持集合状态的眼为非运动性主导眼,另一只眼为运动性主导眼。

1.2.3 知觉性主导眼检查 镜片附加法:双眼全矫后,5 m距离检查,分别在双眼前加+1.50D正球镜片,被检者会感知无论哪只眼前加+1.50D正镜片后,双眼视觉质量均会受到影响,其中+1.50D放在某一眼前时,双眼视觉质量更差,则此时加+1.50镜片的眼为知觉性主导眼。

1.2.4 单眼调节参数测量 双眼全矫后,分别测量单眼调节参数,为降低测量顺序对结果的影响,采用奇数被检者先测量主导眼参数,偶数被检者先测量非主导眼参数,每项数据均测量3次取平均值的方法。所有测量数据均由同一经验丰富的视光师进行测量。

1.2.4.1 调节幅度测量:移近法测量,单眼检查,出示最佳视力上一行单行视标,视标从40 cm处开始

缓慢前移,要求被检者报告出现持续模糊的时刻,在过程中要求被检者精力集中,尽量保持视标清晰。测量报告时视标距离被检者镜片平面的距离,其倒数为单眼调节幅度(AMP),重复3次取平均值。

1.2.4.2 调节反应测量:开放视野型红外验光仪(WAM-5500)记录调节反应。单眼检查,被检者屈光全矫后,在检查室进行5 min暗适应,然后进行调节反应测量,用遮眼板挡住一只眼,嘱注视眼前40 cm处调节视标,调整位置保证被检者视轴、测量光轴及视标中央位于同一水平。用自动验光仪测量单眼调节反应3次,取平均值后作为调节反应数值,与2.5D(40 cm视标刺激所产生的调节需求)差值,结果即为调节滞后量。

1.2.4.3 调节灵敏度测量: ± 2.00 D翻转拍测量。单眼检查,被检者屈光全矫后,手持 ± 2.00 D翻转拍,注视40 cm处,snellen近字母表20/30视标。从+2.00D侧开始,嘱被检者当视标变的清楚后迅速翻转,记录1 min翻转次数,正式检查之前先做练习,测量3次取平均值,每次间隔5 min。

1.3 统计方法 运用SPSS19.0软件分别对全部被检者主导眼与非主导眼的调节幅度、调节滞后、调节灵敏度进行配对 t 检验。分别对注视性、运动性、知觉性主导眼测量进行Kappa检验。将Kappa结果类型分为以下几种:完全一致, $k=1$;高度一致, $k=0.81 \sim 1.0$;中高度一致, $k=0.61 \sim 0.80$;中度一致, $k=0.41 \sim 0.60$;低度一致, $k=0.21 \sim 0.40$;超低度一致, $k=0.00 \sim 0.20$ ^[12]。

2 结果

2.1 主导眼的评估 右眼为注视性主导眼的有46人,占57.5%;左眼为注视性主导眼34人,占42.5%。注视性主导眼等效球面镜(-3.19 ± 2.81)D,注视性非主导眼等效球面镜(-3.63 ± 2.48)D,差值(0.43 ± 2.29)D。右眼为运动性主导眼的有32人,占40.00%;左眼为运动性主导眼48人,占60.00%。运动性主导眼等效球面镜(-3.32 ± 2.69)D,运动性非主导眼等效球面镜(-3.50 ± 2.63)D,差值(0.18 ± 2.32)D。右眼为知觉性主导眼的有40人,占50%;左眼为知觉性主导眼40人,占50%。知觉性主导眼等效球面镜(-3.27 ± 2.82)D,知觉性非主导眼等效球面镜(-3.56 ± 2.49)D,差值(0.29 ± 2.31)D。3种类型主导眼与非主导眼等效球面镜的差异均无统计学意义。

2.2 主导眼与非主导眼调节参数检测结果

2.2.1 注视性主导眼组 主导眼与非主导眼的调节幅度、调节滞后、调节灵敏度差异均无统计学意义(表1)。

表 1 注视性主导眼与非主导眼调节幅度、调节滞后、调节灵敏度比较
Tab 1 Comparison of AA, AF, AI between sighting dominant and non-dominant eye

眼别	调节幅度	调节滞后量	调节灵敏度
注视性主导眼	11.50±2.68	0.86±0.40	11.06±4.94
注视性非主导眼	11.87±3.13	0.93±0.36	11.14±4.57
<i>t</i>	-1.627	-1.676	-0.274
<i>P</i>	0.108	0.098	0.785

2.2.2 运动性主导眼组 主导眼与非主导眼调节幅度差异无统计学意义,调节滞后及调节灵敏度具有统计学意义。如表 2 所示:运动性主导眼与非主导眼调节滞后量具有显著差异($P<0.01$)且主导眼调节滞后量更小。运动性主导眼与非主导眼调节灵敏度差异具有统计学意义($P<0.05$)且主导眼调节灵敏度更差。

表 2 运动性主导眼与非主导眼调节幅度、调节滞后、调节灵敏度比较
Tab 2 Comparison of AA, AF, AI between motor dominant and non-dominant eye

眼别	调节幅度	调节滞后量	调节灵敏度
运动性主导眼	11.69±3.03	0.81±0.39	10.68±4.67
运动性非主导眼	11.67±2.80	0.98±0.35	11.51±4.80
<i>t</i>	0.55	-4.034	-3.253
<i>P</i>	0.956	0.000	0.002

2.2.3 知觉性主导眼组 主导眼与非主导眼的调节幅度、调节滞后、调节灵敏度差异均无统计学意义(表 3)。

表 3 知觉性主导眼与非主导眼的调节幅度、调节滞后、调节灵敏度比较
Tab 3 Comparison of AA, AF, AI between sensory dominant and non-dominant eye

眼别	调节幅度	调节滞后量	调节灵敏度
知觉性主导眼	11.59±2.77	0.92±0.34	11.08±4.76
知觉性非主导眼	11.76±3.06	0.87±0.42	11.11±4.76
<i>t</i>	-0.757	1.256	-0.091
<i>P</i>	0.451	0.213	0.928

2.3 3 种主导眼测量结果的一致性 注视性与运动性主导眼结果一致性 $k=0.48$, 呈中度一致; 注视性与知觉性主导眼结果一致性 0.32, 呈低度一致; 运动性与知觉性主导眼检查结果一致性 0.37, 呈低度一致; 运动性与注视性主导眼的一致性 with 双眼屈光度差异具有相关性($r=0.732, P<0.05$), 即双眼屈光度差异增大时, 运动性与注视性主导眼检查结果一致性越低。

3 讨论

以往主导眼可以理解为一只眼处理视觉输入

强于另一只眼, 但评价眼优势的最佳方法是存在争议的, 目前没有黄金标准。主导眼与定位优先权的定义同样存在争议。临床上通常将拥有定位优先权的眼别理解为主导眼。而实际主导眼包括 3 方面: 注视性、运动性、知觉性^[13]。3 种主导眼的测量方法结果均有差异, 这与既往研究一致, 但是本研究中注视性、运动性、知觉性主导眼为右眼分别为 57.50%、40%、50%, 均低于既往主导眼测量中右眼为主导眼的比例, 分析可能的原因, 本研究所选择被检者双眼屈光差异小, 而有研究发现, 屈光参差越大, 主导眼优势越大^[14]。由于主导眼本身与利手及生活习惯均有关, 故不同地区也可能存在差异^[15-16]。

测量主导眼中发现每一种检测方法都有很好的重复性, 每一种检查方法结果都是可靠的。但是每一种主导眼的检查方法的结果都不是完全一致的。此结论与既往研究结果一致。即大部分人群并没有唯一不变的主导眼, 主导眼可以随着双眼使用的状态发生转换, 而且这种转换本身是自然的生理状态, 并不会造成视疲劳^[17-19]。主导眼一般指在视物中, 双眼中占主导地位的眼别, 但是我们在视物过程中, 由于涉及到不同双眼功能, 所以为全面反映主导眼的优势地位, 研究过程中采取了 3 种测量方法, 但是 3 种测量方法所反映出的本质仍有很大区别: 注视性主导眼, 司职注视方向与定位^[20], 有研究认为它的本质是“独眼”视觉方向偏向的一侧^[21]; 运动性主导眼是双眼视差不断增加时, 保持注视的那只眼^[22], 这很可能与被检者的集合与调节功能有关; 知觉性主导眼, 指在双眼视觉竞争中占主导的一只眼, 其实质是大脑对双眼正常视网膜对应点上的一侧影像进行抑制。所以主导眼的 3 种测量方法本质上存在很大差异, 检查结果也就可能不完全一致。这与目前所有关于不同方法测量主导眼的研究结论一致。

主导眼与非主导眼调节幅度的比较。主导眼与非主导眼调节幅度的比较结论国内外仍有争议, 国外文章中大部分结论为主导眼有更好的调节幅度^[23], 或者结论虽无统计学差异, 但仍有主导眼拥有更好的调节幅度的趋势; 但国内研究结果多显示主导眼与非主导眼调节幅度差异无统计学意义, 本文结论与国内结论一致, 即 3 种性质主导眼与非主导眼的调节幅度均无统计学意义。笔者认为出现这种情况可能与受试者人群差异及受试者双眼屈光差异程度有关。

主导眼与非主导眼调节滞后量的比较。有研究提出主导眼有更少的调节滞后, 也有结论为无差异^[10],

既往研究存在的问题是主导眼的测量方法的单一性,大部分的主导眼都应用注视性主导眼检查,而注视性主导眼主要起到定位作用,在比较双眼的调节反应时,只考虑注视性主导眼是不合适的,本文为了能全面分析主导眼的优势地位在不同情况下的变化,分别测量主导眼的3个方面,发现注视性、知觉性主导眼与非主导眼的调节滞后差异无统计学意义,这与大部分研究的结论一致,但是运动性主导眼与非主导眼调节滞后具有显著差异,所以我们提出假设主导眼并不是单方面,它是由注视、运动与双眼知觉竞争三方面共同构成的“立体的”优势局面,并且其中运动性主导眼与调节关系最为紧密,也就是说在双眼同时受到调节刺激时,其中一只眼处于主动地位,带动较多的调节反应,而另一只眼处于被动地位,产生相对较少的调节反应,所以运动性主导眼在调节过程中具有更少的调节滞后量。

主导眼与非主导眼调节灵敏度的比较。与调节滞后参数相似,在利用卡洞法测量主导眼的情况下,一部分研究认为主导眼与非主导眼调节灵敏度差异不具统计学意义,也有少部分研究认为主导眼拥有更好的调节灵敏度,本试验在3种性质主导眼下分别比较,同样发现只有运动性主导眼与非主导眼的调节灵敏度具有统计学差异,运动性主导眼具有更差的调节灵敏度,所以笔者更加肯定之前的假设,在双眼同时视近的过程中,一只眼在运动中占据主动性,另一只眼相对被动,且占主动地位的眼更容易发生疲劳或痉挛,导致灵敏度的下降。综上所述,在双眼运动中应该更多的参考运动性主导眼的检查结果。

笔者还发现双眼屈光差异与注视性、运动性主导眼结果的一致性具有相关性。即当双眼屈光差异越小,注视性与运动性主导眼的眼别相互转换的越频繁,而运动性主导眼与调节功能密切相关,进一步解释了主导眼本身并不是唯一不变的,主导眼的转换是一个正常的生理现象,当双眼屈光差异越小时,这种转换越灵敏,双眼功能越均衡,视疲劳现象也越小。

主导眼本身具有多面性,不同测量方法反映不同的方面,若采用单一的主导眼测量方法不够全面,应该根据不同情况对患者的主导眼的优势地位做更全面的衡量,除常用卡洞法测量注视性主导眼外,如针对双眼调节功能不均衡的患者时,运动性主导眼需作为临床干预的重要参考;对于弱视患者,应考虑双眼视知觉的竞争,所以在处理弱视时,我们应更多的关注患者的知觉性主导眼。

参考文献:

- [1] Pointer J S. Sighting dominance, handedness, and visual acuity preference: three mutually exclusive modalities[J]. *Ophthalmic Physiol Opt*, 2001, 21(2): 117
- [2] Kommerell G, Schmitt C, Kromeier M, et al. Ocular prevalence versus ocular dominance[J]. *Vision Res*, 2003, 43(12): 1397
- [3] 赫雨时.斜视[M].天津:天津科学技术出版社, 1982: 33-33
- [4] 于璐,赵堪兴.视觉发育中眼优势柱及其可塑性的研究[J].*国际眼科纵览*, 2007, 31(6): 403
- [5] Sengpiel F, Kind P C. The role of activity in development of the visual system [J]. *Curr Bio*, 2002, 12(23): 818
- [6] Crowley J C, Katz L C. Ocular dominance development revisited[J]. *Curr Opin In Neurobiol*, 2002, 12(1): 104
- [7] Khan A Z, Crawford J D. Ocular dominance reverses as a function of horizontal gaze angle[J].*Vision Res*, 2001, 41(14): 1743
- [8] 金涵,王文娟,田军,等.主导眼测试其优势对近视发展影响研究[J].*中国实用眼科杂志*, 2013, 31(11): 1410
- [9] Lopes-Ferreira D, Neves H, Queiros A, et al. Ocular dominance and visual function testing[J]. *Biomed Res Int*, 2013, 2013: 238943
- [10] Momeni-Moghaddam H, McAlinden C, Azimi A, et al. Comparing accommodative function between the dominant and non-dominant eye[J]. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2014, 252(3): 509
- [11] 胡培克,李兆春,杨亚波,等.成年近视患者主视眼与调节因素间关系的研究[J].*中华实验眼科杂志*, 2012, 30(11): 1026
- [12] Landis J R, Koch G G. The measurement of observer agreement for categorical data[J]. *Biometrics*, 1977, 33(1): 159
- [13] 蒋峰,黄一飞,张斌.优势眼分型及临床研究进展[J].*中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2015, 17(6): 381
- [14] Jiang F, Chen Z, Bi H, et al. Association between ocular sensory dominance and refractive error asymmetry[J]. *PLoS One*, 2015 10(8): e0136222
- [15] Pointer J S. Sighting dominance, handedness, and visual acuity preference: three mutually exclusive modalities[J]. *Ophthalmic Physiol Opt*, 2001, 21(2): 117
- [16] 韩在柱, 陆舜华. 兴安盟3个民族7种不对称行为特征的研究[J]. *人类学学报*, 2001, 20(2): 137
- [17] 邸悦,周晓东.白内障手术前后视物清晰程度对主导眼影响的临床观察[J]. *中国实用眼科杂志*, 2011, 29(6): 599
- [18] 邸悦,周晓东.视角偏斜对主导眼及近视程度影响的研究[J].*中国临床医学*, 2011, 18(4): 433
- [19] 邸悦,周晓东.水平注视角度对主导眼的影响[J].*中国临床医学*, 2012, 19(2): 134
- [20] Ooi T L, Optom B, He Z J. Sensory eye dominance[J]. *Optometry*, 2001, 72(3): 168
- [21] Barbeito R. Sighting dominance: an explanation based on the processing of visual direction in tests of sighting dominance[J]. *Vision Res*, 1981, 21(6): 855
- [22] Evans B J. *Dyslexia and vision*[M]. London and Philadelphia: Whurr Publishers, 2001: 53
- [23] Adamek B, Karczewicz D. The dependence of the range of fusion on some selected functions of the visual system. Part II: Accommodation and dominance[J]. *Klin Oczna*, 2006, 108(4-6): 167

(2016-08-31 收稿)