

屈光参差性弱视的研究

罗俊, 王平

作者单位: (410007) 中国湖南省长沙市, 湖南省儿童医院眼科
作者简介: 罗俊, 硕士, 主治医师, 研究方向: 屈光、斜弱视。
通讯作者: 王平, 博士, 教授, 研究方向: 屈光、斜弱视、眼底病。
wangping22@sina.com
收稿日期: 2011-06-17 修回日期: 2011-09-06

Study on anisometropic amblyopia

Jun Luo, Ping Wang

Department of Ophthalmology, Hunan Provincial Children's Hospital, Changsha 410007, Hunan Province, China

Correspondence to: Ping Wang, Department of Ophthalmology, Hunan Provincial Children's Hospital, Changsha 410007, Hunan Province, China. wangping22@sina.com

Received: 2011-06-17 Accepted: 2011-09-06

Abstract

• Anisometropia is when meridian is different in one or both eyes in refractive power. Anisometropia is a common cause of amblyopia in children. Its incidence shows a gradual upward trend with age. Anisometropia is not only due to differences in axial length but also other causes. Amblyopia is caused by integration difficulties and decreased stereopsis when anisometropia reached a certain degree. The pathogenesis of anisometropic amblyopia is complex. In recent years the neural mechanism has been achieved some results by magnetic resonance. At present correction methods of anisometropia included glasses, coverage and drug treatment, rigid gas permeable contact lenses (RGP), refractive surgery, *et al.* Glasses combined with coverage and drug treatment are the most traditional treatments. Glasses has weakness which can not be avoided but RGP can overcome this difficulty. Refractive surgery can avoid optical aberrations and improve stereopsis better than RGP and glasses.

• KEYWORDS: anisometropia; amblyopia; visual function

Luo J, Wang P. Study on anisometropic amblyopia. *Guji Yanke Zazhi* (Int J Ophthalmol) 2011;11(10):1743-1745

摘要

双眼在一条或两条子午线上的屈光力存在差异时,称为屈光参差。屈光参差是导致儿童弱视的常见原因之一,且其发病率呈现随年龄逐渐上升的趋势。屈光参差的形成原因很多,不单是眼轴长度差异所致。屈光参差达到一定程度时造成融合困难,立体视下降,形成弱视。屈光参差性弱视的发病机制复杂,近年来通过磁共振来探讨其神经机制已取得一定成果。目前矫正屈光参差方法包括:框架眼镜、遮盖与药物治疗、硬性透氧性角膜接触镜(RGP)、屈光

手术等,框架眼镜结合遮盖与药物治疗是最传统的治疗方法,但框架眼镜无法避免光学欠缺,RGP则克服了这一困难,而屈光手术直接作用于角膜,避免了光学像差,较框架眼镜和RGP更能改善立体视。

关键词: 屈光参差; 弱视; 视功能

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5123.2011.10.018

罗俊, 王平. 屈光参差性弱视的研究. 国际眼科杂志 2011; 11(10):1743-1745

0 引言

双眼在一条或两条子午线上的屈光力存在差异时,称为屈光参差。屈光参差是导致儿童弱视的常见原因之一,屈光参差性弱视发生在视觉发育的早期,当屈光参差较大时,造成双眼视网膜成像清晰度与大小不符,脑皮质中枢不能或不易将其融合为单一物像,为消除干扰,只能抑制来自屈光度数较大眼的物像,从而形成弱视。我们就屈光参差形成原因及屈光参差性弱视的发病机制、对比敏感度、视功能、矫治等方面的研究作一综述。

1 屈光参差形成原因

目前对屈光参差的形成原因有不同观点。Tong等^[1]的研究结果显示屈光参差儿童双眼屈光状态不同的内在原因为双眼眼轴长度的不同,双眼眼轴不同的增长速度是产生双眼屈光参差的主要因素。赫天耕等^[2]通过检查59例屈光参差者双眼角膜地形图,并与正常对照组进行比较发现屈光参差组中两眼角膜中央最大屈光力、角膜中央最小屈光力无明显差异,提示屈光参差眼的发生与角膜屈光力无关。但Patel等^[3]研究发现无论是近视性还是远视性屈光参差,当屈光参差差值大于3.00D时,两眼眼轴不一致;散光性屈光参差大于3.00D时,角膜曲率不同。提示儿童屈光参差性弱视主要是由于两眼眼轴相差所致,与角膜曲率关系不大,而散光性屈光参差可能是由于两眼角膜曲率不一致所致。

屈光参差除了可能与眼轴、角膜曲率相关外,Huynh等^[4]随机对悉尼1765例6岁儿童进行研究发现屈光参差主要由于双眼眼轴长度的差异和前房深度差异引起。另有研究^[5]则认为屈光度相差主要有三方面原因:(1)屈光状态和眼轴;(2)前房深度和角膜曲率;(3)晶状体透光能力。近年来更有研究^[6]发现鼻泪管狭窄是发生屈光参差的危险因数,泪道狭窄者易发生高度远视性弱视。Simon等^[7]亦通过随访发现5例鼻泪管阻塞眼发生了屈光参差性弱视,其中有3例初诊时经视力检查和睫状肌麻痹性验光没有屈光异常。另有研究发现屈光参差与遗传因素、先天性眼病、眼外伤、手术及早产等有一定的关系。

2 屈光参差性弱视发病机制

弱视形成的神经机制研究一直颇受大家关注,越来越多的学者通过影像学检查来探讨屈光参差性弱视的发病机制,其中血氧依赖性功能磁共振成像技术(BoldfMRI)能实时、无创、直观的显示视皮层神经元的活动。

屈光参差性弱视眼由于视觉信息较健眼明显降低,导致弱视眼黄斑中心凹刺激不足,弱视眼视觉信息传入明显减少,使得接收弱视眼信息的外侧膝状体无法得到足够的视觉信号刺激,已有研究发现屈光参差性弱视患者外侧膝状体细胞明显皱缩、变形^[8]以及通过 BoldfMRI 研究发现外侧膝状体功能受损^[9],视放射是由外侧膝状体换元后发出的新纤维组成,因此我们推测弱视患者外侧膝状体细胞的皱缩、变形以及功能损害可能是导致视放射发育不良的原因。

Bames 等^[10]对屈光参差性弱视进行 fMRI 检测提示人类弱视不仅有初级皮层(纹状区)功能损害,而且高级皮层(纹外区)也受累。但也有不一致的报道, Lerner 等^[11]发现弱视眼与对侧眼对梭状回物体区的激活没有明显差异,说明屈光参差性弱视患儿梭状回物体区皮质未见明显损害。另有研究表明,屈光参差性弱视 Brodmann17 区有明显的功能改变,激活强度及激活范围小于对侧眼,但视觉发育敏感期弱视眼长期屈光不正时,可能 BA18, 19 区等高级别纹外皮层更加容易受到损害^[12]。因此对于纹状区皮层和纹外区皮层是否有功能损害仍存争议。

Naganuma 等 fMRI 研究显示双侧顶叶后部参与立体视的信息处理,而屈光参差性弱视眼顶叶后部皮层的激活情况明显低于对侧眼或正常眼,这可能是其立体视觉功能障碍的一种神经机制^[13]。

3 屈光参差性弱视对比敏感度

随着对弱视认识的深入,许多学者研究发现除传统的视力检查指标外,对比敏感度检查能更好地观察视觉空间分辨能力的缺陷^[14]。近年来 Vedarurthy 等^[15]发现屈光参差性弱视不仅弱视眼对比敏感度下降,而且双眼间相互作用可以使一眼的视觉阈值被另外一眼的输入状态所改变,这种改变可以是提高或降低对侧眼的某种视觉阈值,因此弱视眼可以通过双眼间相互作用,使非弱视眼对比敏感度低于正常。Moseley 等则发现,屈光参差性弱视眼对比敏感度和视力的提高有线性关系,通过视知觉治疗可以同时提高屈光参差性弱视者的视力和对比敏感度^[16,17]。Wensveen 等^[18]认为当屈光参差发生时,对比敏感度和空间频率的变化对立体视有一定影响。

4 屈光参差性弱视视觉功能

双眼视觉功能是一个外界的物像通过每一只眼的感觉系统将冲动传导到视中枢,大脑将两眼分别接受的物像,综合成一个单一完整的具有深度和立体感三维空间的物像。学者们普遍认为屈光参差双眼物像清晰度不等,大小不等,一定程度时造成融合困难,立体视锐度下降^[19]。双眼视觉功能随着屈光参差程度的增加而下降,但屈光参差程度与立体视之间不成反比^[20],当屈光参差度相差 6.00D 时很难形成立体视^[21]。

屈光参差度越大,弱视患病率越高^[22],未经治疗的屈光参差性弱视,弱视的程度与屈光参差的程度相关^[23]。屈光参差性弱视当一侧眼的视网膜影像变模糊时,该眼视网膜感受细胞接受图形刺激减少,从而使传入外侧膝状体、上丘脑及视皮层的神经冲动也减少,视皮层感受双眼视差信息的双眼性神经元的兴奋性则降低,对建立立体视的影响就很大^[24]。即使在其弱视矫正以后,立体视的建立也难于其他类型弱视。无论近视性还是远视性屈光参差,对双眼视觉的损害明显,但远、近视性屈光参差对双眼视觉的影响不同,远视性屈光参差对视功能的影响大于近视性屈光参差^[21]。近视性屈光参差通过光学矫正后双眼

视觉恢复较好,似乎好的立体视是弱视治疗第一的预后指标^[25]。

对于弱视治疗后视力改善的患儿,在治疗和配镜时需要注意非主导眼的调节功能水平, Tsukamoto 等发现,双眼调节时屈光参差出现一定程度的减小,并认为该变化有利于双眼视功能的发展和稳定。因而,改善屈光参差患儿双眼调节功能的协调性也有助于正常双眼视功能的建立和稳定^[26]。

5 屈光参差性弱视的矫治

5.1 框架眼镜 治疗屈光参差最简单的方法是配戴框架眼镜,儿童有较大的适应性和可塑性,对框架眼镜能较好地接受,可以在试镜时根据需要处方,对 6.00D 以下的屈光参差应积极行全矫或尽量接近全矫,而不应受不超过 2.50D 的原则所束缚。Chen 等^[27]对 3~7 岁未曾治疗的屈光参差儿童进行眼镜矫正,视力大约可提高 4 行,几乎一半可完全治愈,视力提高经过 2mo 的平台期就要引起注意,若 4mo 后视力仍未提高,就要考虑遮盖治疗或阿托品压抑疗法。

5.2 遮盖疗法与药物治疗 屈光参差性弱视不止是戴眼镜矫正,还有遮盖治疗、阿托品压抑疗法等。遮盖治疗屈光参差性弱视的原理是通过遮盖健眼或较好眼以减缓或消除对弱视眼的抑制作用,增加弱视眼的使用机会,从而提高弱视眼的视力,其有效性已得到公认。然而在施治过程中往往因为各种原因导致治疗依从性差,直接降低了弱视的治愈率,因此有学者采用了眼镜压贴压抑膜的替代疗法。但 Atilla 等^[28]认为屈光参差的正视化与正视眼一样,眼镜压贴压抑膜的治疗对这一过程无影响,儿童屈光参差程度不会随压抑膜的治疗时间而改变。

近年来也有许多药物替代治疗的研究,如阿托品、左旋多巴,其中阿托品是用于治疗弱视的主要药物,其治疗的有效性国内外均有报道。左旋多巴可延长或重控人类视觉系统发育可塑性的关键期,降低神经细胞功能阈,从而提高其活性,减少中枢对弱视眼的抑制,达到治疗弱视的目的。更有研究表明将阿托品与遮盖疗法相结合有利于弱视的治疗,而且能提高依从性。但也有研究认为,遮盖治疗将引起非弱视眼的视觉功能下降^[29]。

5.3 角膜接触镜 目前矫正双眼屈光参差方法包括框架眼镜、RGP、屈光手术等,用角膜接触镜矫正屈光参差的效果最为明显。由于接触镜戴在角膜表面,因此其物像大小接近于正视眼,并且在眼球转动时不产生棱镜效应,所以它能矫正中高度的屈光参差。有研究^[30]发现配戴高透氧硬性角膜接触镜(RGP)者在立体视功能发育的时间和程度上均优于传统的框架眼镜矫正者,分析其原因可能为:利用接触镜来矫正屈光不正,不会出现戴框架眼镜时所特有的光学欠缺,特别是远视程度较高眼的全矫,视网膜上模糊的物像变得清晰,异常的视觉刺激转变为正常的视觉刺激,解除弱视眼的形觉剥夺,视觉通路和视觉皮层的功能才能充分发育、恢复正常,为立体视功能发育提供条件。

5.4 屈光手术 二十世纪九十年代兴起了角膜屈光手术,有调查发现屈光参差性弱视患者选择手术治疗后的视力及双眼视觉功能均优于应用传统的框架眼镜和接触镜矫正者^[31]。目前最常用于屈光参差治疗方面的准分子激光手术为 PRK, LASIK, LASEK。准分子激光手术治疗屈光参差的作用是通过一眼或双眼角膜进行切削,减少其屈光度和屈光参差程度,较符合眼的生理状态,使其产生的物像放大率之差达到最小,不会出现明显的双眼影像大小不

等,使融合功能加强。手术直接作用于角膜,避免了光学像差,提高视力、改善立体视。

目前用于儿童屈光参差的矫正手术仍以 PRK 和 LASEK 这类准分子激光角膜表面切削技术为主流方法,分析原因主要是表面切削技术相对简单,对患儿的配合程度要求低,术中术后也不会发生与 LASIK 角膜瓣有关的重大并发症,但表面切削技术存在如疼痛、恢复慢、回退明显、较长时期使用皮质类固醇激素类眼液等明显缺点。LASIK 技术经过十余年的发展,微角膜切开刀的不断更新换代,手术医生操作技术日益成熟,临床风险值已极低。LASIK 术后具有舒适、视力恢复快和不长期依赖激素眼液等优点,理应更适合于儿童,近来有研究证实 LASIK 治疗儿童屈光参差性弱视安全、有效,稳定性好^[32]。但是对于儿童屈光参差的屈光手术时机、病例选择、术后弱视治疗及疗效观察等问题,有待于在临床实践中进一步研究探讨。

6 总结

屈光参差是弱视的常见病因之一,通过影像学检查屈光参差性弱视以探讨其神经发病机制应有更深入的认识,并且可结合神经生理学、形态学共同探讨。屈光参差性弱视非弱视眼对比敏感度产生差异的原因需要进一步研究。屈光参差的双眼视功能应按类型、程度分别进行分析,以期对屈光参差性弱视治疗提供指导。框架眼镜作为传统的矫治方法,由于成像质量上存在较大像差的干扰,使其治疗效果受到局限;RGP 受其制作工艺及材质的限制,其屈光矫正程度也受一定程度限制,随着 RGP 制作工艺的改进,如环曲面 RGP 的改进,可以矫正更高度数的屈光参差,但其效果需更多的研究来证实。屈光手术存在手术相关的风险性及术后儿童屈光状态发育的不可控,而且需要大样本的研究。

参考文献

- 1 Tong L, Saw SM, Chia KS, et al. Anisometropia in Singapore school children. *Am J Ophthalmol* 2004;137(3):474-479
- 2 赫天耕,史秀茹. 屈光参差眼角膜地形图分析. *眼科研究* 2000;6(3):247-248
- 3 Patel VS, Simon JW, Schultze RL. Anisometric amblyopia: axial length versus corneal curvature in children with severe refractive imbalance. *JAAPOS* 2010;14(5):396-398
- 4 Huynh SC, Wang XY, Ip J, et al. Prevalence and associations of anisometropia and aniso-astigmatism in a population based sample of 6 year old children. *Br J Ophthalmol* 2006;90(5):597-601
- 5 Tayah D, Dall'coll MW, Alves MR. Refraction and its components in anisometropia. *Arq Bras Oftalmol* 2009;72(1):7-12
- 6 Piotrowski JT, Diehl NN, Mohney BG. Neonatal dacryostenosis as a risk factor for anisometropia. *Arch Ophthalmol Strabismus* 2010;128(9):1166-1169
- 7 Simon JW, Ngo Y, Ahn E, et al. Anisometric amblyopia and nasolacrimal duct obstruction. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2009;46(3):182-183
- 8 Vedamurthy I, Suttle CM, Alexander J, et al. A psychophysical study of human binocular interactions in normal and amblyopic visual systems. *Vision Res* 2008;48(14):1522-1531
- 9 Atsushi M, Grant TL, Zachariah G, et al. Decreased activation of the lateral Geniculate Nucleus in a patient with anisometric amblyopia demonstrated by functional magnetic resonance imaging. *Ophthalmological* 2003;17(5):365-369
- 10 Barnes GR, Hess RF, Dumoulin SO, et al. The cortical deficit in humans with strabismic amblyopia. *Journal of Physiology* 2001;533(Pt

- 1):281
- 11 Lerner Y, Pianka P, Axmon B, et al. Area-specific amblyopic effects in human occipito temporal object representations. *Neuron* 2003;40(5):1023
- 12 Lee KM, Lee SH, Kim NY, et al. Binocularity and spatial frequency dependence of calcarine activation in two types of amblyopia. *Neurosci Res* 2001;40(2):147-153
- 13 McKee SP, Levi DM, Movshon JA. The pattern of visual deficits in amblyopia. *J Vis* 2003;3(5):380-405
- 14 Naganuma T, Nose I, Inoue K, et al. Information processing of geometrical features of a surface based on binocular disparity cues: an fMRI study. *Neurosci Res* 2005;51(2):147-155
- 15 Vedamurthy I, Suttle CM, Alexander J, et al. A psychophysical study of human binocular interactions in normal and amblyopic visual systems. *Vision Res* 2008;48(14):1522-1531
- 16 Caputo R, Frosini R, De Libero C, et al. Factors influencing severity of and recovery from anisometric amblyopia. *Strabismus* 2007;5(4):209-214
- 17 Zhou Y, Huang C, Xu P, et al. Perceptual learning improves contrast sensitivity and visual acuity in adults with anisometric amblyopia. *Vision Res* 2006;46(5):739-750
- 18 Wensveen JM, Harwerth RS, Smith EL 3rd. Binocular deficits associated with early alternating monocular defocus. I. Behavioral observations. *J Neurophysiol* 2003;90(5):3001-3011
- 19 王琳,陈洁,瞿佳. 屈光参差性弱视儿童的双眼视功能. *眼视光学杂志* 2008;10(2):147-149
- 20 Tomac S, Birdal E. Effects of anisometropia on binocularity. *J Pediatric Ophthalmol Strabismus* 2001;38:27-33
- 21 孙省利,卢炜,李林,等. 屈光参差与双眼视觉相关性的临床观察. *国际眼科杂志* 2008;8(6):1208-1210
- 22 Lee CE, Lee YC, Lee SY. Factors influencing the prevalence of amblyopia in children with anisometropia. *Korean J Ophthalmol* 2010;24(4):225-229
- 23 Zaka-Ur-Rab S. Evaluation of relationship of ocular parameters and depth of anisometric amblyopia with the degree of anisometropia. *Indian J Ophthalmol* 2006;54(2):99-103
- 24 Shah M, Murthy R. Amblyopia treatment. *Ophthalmology* 2009;116(8):1588-1589
- 25 Caputo R, Frosini R, De Libero C, et al. Factors influencing severity of and recovery from anisometric amblyopia. *Strabismus* 2007;5(4):209-214
- 26 Astle WF, Rahmat J, Ingram AD, et al. Laser-assisted subepithelial keratectomy for anisometric amblyopia in children: outcomes at 1 year. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(12):2028-2034
- 27 Chen PL, Chen JT, Tai MC, et al. Anisometric amblyopia treated with spectacle correction alone: possible factors predicting success and time to start patching. *Am J Ophthalmol* 2007;143(1):54-60
- 28 Atilla H, Kaya E, Erkam NE. Emmetropization in anisometric amblyopia. *Strabismus* 2009;17(1):16-19
- 29 Lew H, Han SH, Lee JB, et al. Contrast sensitivity function of sound eye after occlusion therapy in the amblyopic children. *Yonsei Med J* 2005;46(3):368-371
- 30 陈俊,乔岗,余敏,等. 高透氧硬性角膜接触镜矫正屈光参差性弱视后立体视功能的评估. *眼视光学杂志* 2009;4(11):257-259
- 31 Phillips CB, Prager TC, McClellan G, et al. Laser in situ keratomileusis for treated anisometric amblyopia in awake, autofixating pediatric and adolescent patients. *J Cataract Refract Surg* 2004;30(12):2522-2528
- 32 Ghanem AA, Nematallah EH, El-Adawy IT, et al. Facilitation of amblyopia management by laser in situ keratomileusis in children with myopic anisometropia. *Curr Eye Res* 2010;35(4):281-286