

小学生双眼屈光不均衡发育的影响因素分析

王清鑫, 刘珠珠, 白雪, 杜蓓, 金楠, 王頔, 王蕾, 魏瑞华

引用: 王清鑫, 刘珠珠, 白雪, 等. 小学生双眼屈光不均衡发育的影响因素分析. 国际眼科杂志 2022;22(10):1741-1744

基金项目: 天津市滨海新区卫生健康委科技项目 (No. 2019BWKY022)

作者单位: (300384) 中国天津市, 天津医科大学眼科医院 眼视光学院 眼科研究所

作者简介: 王清鑫, 天津医科大学在读硕士研究生, 研究方向: 近视防控。

通讯作者: 魏瑞华, 主任医师, 博士研究生导师, 研究方向: 眼视光学、角膜屈光手术、角膜疾病. rwei@tmu.edu.cn

收稿日期: 2022-01-24 修回日期: 2022-09-14

摘要

目的: 研究 6~12 岁儿童双眼屈光不均衡发育的影响因素。

方法: 于 2019-12 在天津市滨海新区两所小学采用整群抽样的方法选取儿童 607 人, 平均年龄 8.2 ± 1.8 岁, 均进行光学生物测量 (眼轴长度、角膜前表面平均屈光力)、睫状肌麻痹后屈光检查及问卷调查。

结果: 纳入儿童等效球镜度为 $-0.11 \pm 1.63D$, 双眼等效球镜度差异为 $-0.08 \pm 0.64D$, 等效球镜度差异绝对值为 $0.41 \pm 0.49D$ 。检出屈光参差儿童 56 人, 非屈光参差儿童 551 人, 屈光参差儿童和非屈光参差儿童双眼角膜屈光力差异绝对值无差异 ($0.30 \pm 0.34D$ vs $0.27 \pm 0.24D$, $P=0.430$), 眼轴差异绝对值有差异 ($0.67 \pm 0.39mm$ vs $0.13 \pm 0.13mm$, $P=0.005$)。多因素线性回归分析显示, 每周手机/电脑使用时间、每周近距离工作时间、每周视疲劳次数、习惯阅读距离是屈光不均衡发育程度 (双眼等效球镜度差异绝对值) 的影响因素; 习惯阅读距离、写字时利手是屈光不均衡发育偏向 (双眼等效球镜度差异) 的影响因素。

结论: 6~12 岁儿童看手机/电脑时间长、近距离工作长时间、视疲劳次数增多、习惯阅读距离近可能引起屈光发育不均衡程度增加, 写字时右利手且头部严重左偏和右偏的儿童右眼近视程度较左眼更深。

关键词: 儿童; 屈光参差; 近视; 眼轴长度; 角膜曲率; 相关因素

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2022.10.29

Study on the influencing factors in pupils' disequilibrium refractive development

Qing-Xin Wang, Zhu-Zhu Liu, Xue Bai, Bei Du, Nan Jin, Di Wang, Lei Wang, Rui-Hua Wei

Foundation item: Tianjin Binhai New Area Health Commission Technology Project (No.2019BWKY022)

Tianjin Medical University Eye Hospital; School of Optometry; Eye

Institute, Tianjin 300384, China

Correspondence to: Rui-Hua Wei. Tianjin Medical University Eye Hospital; School of Optometry; Eye Institute, Tianjin 300384, China. rwei@tmu.edu.cn

Received: 2022-01-24 Accepted: 2022-09-14

Abstract

• AIM: To investigate the influencing factors of disequilibrium refractive development in children aged 6-12 years old.

• METHODS: A total of 607 children with a mean age of 8.2 ± 1.8 years old from two primary schools in Binhai New Area of Tianjin in December 2019 were selected by cluster sampling for optical biometry measurement (axial length and equivalent corneal power), cycloplegia refractive examination and questionnaire survey.

• RESULTS: The childrens' spherical equivalent was $-0.11 \pm 1.63D$, binocular spherical equivalent difference was $-0.08 \pm 0.64D$ and absolute value of spherical equivalent difference was $0.41 \pm 0.49D$. There were 56 children with anisometropia and 551 children without anisometropia. There was no difference in the absolute value of binocular corneal power difference between anisometropia and non-anisometropia group ($0.30 \pm 0.34D$ vs $0.27 \pm 0.24D$, $P=0.430$). But the absolute value of axial difference was significantly different ($0.67 \pm 0.39mm$ vs $0.13 \pm 0.13mm$, $P=0.005$). Multivariate linear regression analysis showed that weekly usage time of phones/computers, weekly close work hours, weekly visual fatigue times and habitual reading distance were the influencing factors of refractive imbalance development (the absolute value of binocular spherical equivalent difference). Habitual reading distance and handedness in writing are the influencing factors of the developmental bias of refractive imbalance (binocular spherical equivalent difference).

• CONCLUSION: Children aged 6-12 years old who spend more time on phones/computers, and have prolonged close work, more times of visual fatigue and close habitual reading distance may increase the degree of refractive imbalance. Children with right-handed handwriting and severe left or right head deviation have a deeper degree of myopia in the right eye than in the left eye.

• KEYWORDS: children; anisometropia; myopia; axial length; corneal curvature; correlation factor

Citation: Wang QX, Liu ZZ, Bai X, et al. Study on the influencing factors in pupils' disequilibrium refractive development. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2022;22(10):1741-1744

0 引言

屈光发育不均衡现象在临床中常见,由于双眼眼部参数不一致,导致双眼感知图像大小、清晰度或形状差异。视网膜图像大小差异1%~3%即可引起视疲劳、头痛等临床症状^[1-2],更大的视网膜图像差异会损害融像和立体视功能^[3-5],引起抑制,甚至在儿童视觉发育敏感期导致弱视发生^[6-7]。屈光发育不均衡有两种分析方式:(1)屈光发育不均衡程度:通过计算双眼等效球镜度差异绝对值反映人群双眼屈光不对称程度;(2)屈光发育不均衡偏向:通过计算双眼等效球镜度差异反映人群中是否某一侧眼睛近视程度较另一侧更深。对屈光发育不均衡偏向的相关性研究可探索何种生活习惯会造成特定眼近视进展加速,有助于在最大程度控制混淆变量(年龄、性别、遗传因素、环境因素)的情况下对近视进展的潜在机制产生新见解。但目前仅有少数相关研究发现长期习惯性侧向注视时,由双眼调节需求差异导致距离阅读材料更近的眼睛更具近视倾向^[8-9]。中国小学生课业负担较重,每日近距离工作时间可达5~6h^[10],写字时的利手及习惯性头部倾斜可能与屈光发育不均衡偏向存在相关性,目前尚无文献对此进行研究。在以往对小学儿童屈光发育不均衡研究中,受限于检查条件,少有研究分析眼部参数与屈光发育不均衡间的关系,屈光发育不均衡的眼部参数来源仍需进一步分析。本研究通过对天津市滨海新区小学生进行睫状肌麻痹后屈光检查、眼部参数检查,结合问卷调查,研究屈光发育不均衡发育的眼部参数特征,探索屈光发育不均衡偏向与利手及习惯性头部倾斜等用眼习惯的相关性,有助于为儿童眼健康公共卫生项目提供建议。

1 对象和方法

1.1 对象

于2019-12以天津市滨海新区两所小学学生为研究对象,采用整群抽样的方法选取儿童607人,平均年龄 8.2 ± 1.8 岁,其中男327人(53.9%),女280人(46.1%),均完成详细的眼部检查和问卷调查。纳入标准:(1)年龄6~12岁;(2)学校、研究对象及其监护人均对研究内容知情同意并签署知情同意书。排除标准:(1)先天性近视;(2)患眼部疾病;(3)眼压大于24mmHg。本研究经天津医科大学眼科医院伦理委员会批准。

1.2 方法

1.2.1 眼部检查

眼部检查包括光学生物测量和睫状肌麻痹后屈光检查。光学生物测量(LENSTAR LS 900, HAAG-STREIT)记录眼轴长度(AL)及角膜前表面平均屈光力(CP),睫状肌麻痹后屈光检查(KR-800)记录等效球镜度(SE),均连续测量3次并记录平均值。睫状肌麻痹过程中,双眼分3次滴入1%盐酸环喷托酯滴眼液,每次间隔5min,末次滴眼30min后,若瞳孔仍存在对光反射或瞳孔直径小于6mm,则额外滴入1滴1%盐酸环喷托酯滴眼液,待瞳孔对光反射消失且瞳孔直径大于6mm后进行屈光检查。计算双眼等效球镜度差异、眼轴差异及角膜屈光力差异,其中等效球镜度差异定义为右眼等效球镜度减左眼等效球镜度;眼轴差异定义为右眼眼轴长度减左眼眼轴长度;角膜屈光力差异定义为右眼平均角膜屈光力减左眼平均角膜屈光力。双眼等效球镜度差异绝对值 $\geq 1D$ 视为屈光参差^[11]。

1.2.2 问卷调查

问卷调查由经过统一培训的工作人员指导家长与儿童共同完成,问卷结果填写后上传到云端数据库,问卷内容及调查情况见表1。

统计学分析:采用SPSS 24.0软件包进行数据分析。连续性变量采用均数 \pm 标准差表示,多组间比较采用单因素方差分析,进一步两两比较采用LSD-*t*检验;两组间比较采用独立样本*t*检验。分类变量采用*n*(%)表示。建立多重线性回归方程分析双眼等效球镜度差异与眼轴差异和角膜屈光力差异的相关性。采用多因素线性回归分析影响双眼屈光不均衡发育程度和偏向的因素。 $P \leq 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 眼部检查情况

纳入儿童607人,等效球镜度为 $-0.11 \pm 1.63D$,双眼等效球镜度差异为 $-0.08 \pm 0.64D$,双眼等效球镜度差异绝对值为 $0.41 \pm 0.49D$ 。检出屈光参差儿童56人(9.2%)(95% CI:6.9%~11.5%),不同年龄及性别儿童屈光参差情况见表2。双眼等效球镜度差异绝对值 $< 0.50D$ 者418人(68.9%),右眼近视程度高于左眼0.50~0.75D者82人(13.5%),右眼近视程度高于左眼1.00D及以上者36人(5.9%),左眼近视程度高于右眼0.50~0.75D者51人(8.4%),左眼近视程度高于右眼1.00D及以上者20人(3.3%)。

2.2 屈光不均衡发育与眼部生物学参数的相关性

屈光参差儿童56人,双眼角膜屈光力差异绝对值为 $0.30 \pm 0.34D$,眼轴差异绝对值为 $0.67 \pm 0.39mm$ 。非屈光参差儿童551人,双眼角膜屈光力差异绝对值为 $0.27 \pm 0.24D$,眼轴差异绝对值为 $0.13 \pm 0.13mm$ 。屈光参差和非屈光参差儿童角膜屈光力差异绝对值比较差异无统计学意义($t = 0.813, P = 0.430$),眼轴差异绝对值比较差异有统计学意义($t = -2.801, P = 0.005$)。建立线性回归方程:等效球镜度差异 $= -1.834 \times$ 眼轴差异 $- 0.250 \times$ 角膜屈光力差异 $+ 0.006$ ($R = 0.813$),双眼等效球镜度差异与眼轴差异($t = -34.320, P < 0.001$)及角膜屈光力差异($t = -5.997, P < 0.001$)显著相关。

2.3 屈光不均衡发育程度的影响因素

以双眼等效球镜度差异的绝对值表示屈光不均衡发育程度。以每周手机/电脑使用时间、每周电视使用时间、每周近距离工作时间、每周视疲劳次数、习惯阅读距离、习惯阅读姿态、写字时头部偏斜状态、写字时利手、每周户外活动时间作为自变量,双眼等效球镜度差异的绝对值为因变量,采用进入法筛选自变量进行多因素线性回归,结果显示,每周手机/电脑使用时间、每周近距离工作时间、每周视疲劳次数、习惯阅读距离是屈光不均衡发育程度的影响因素,见表3。

2.4 屈光不均衡发育偏向的影响因素

以双眼等效球镜度差异表示屈光不均衡发育偏向。以每周手机/电脑使用时间、每周电视使用时间、每周近距离工作时间、每周视疲劳次数、习惯阅读距离、习惯阅读姿态、写字时头部偏斜状态、写字时利手、每周户外活动时间作为自变量,双眼等效球镜度差异为因变量,采用进入法筛选自变量进行多因素线性回归,结果显示,习惯阅读距离、写字时利手是屈光不均衡发育偏向的影响因素,习惯阅读距离近、写字时使用右手的儿童右眼近视程度较左眼更深,见表3。

表1 问卷调查情况

问题	选项	人数(%)
每周手机/电脑使用时间(h)	0~7	338(55.7)
	>7~14	191(31.5)
	>14~21	53(8.7)
	>21	25(4.1)
每周电视使用时间(h)	0~7	430(70.8)
	>7~14	133(21.9)
	>14~21	30(4.9)
	>21	14(2.3)
每周近距离工作时间(h)	0~25	269(44.3)
	>25~38	230(37.9)
	>38	108(17.8)
每周视疲劳次数(次)	0	352(58.0)
	1~5	238(39.2)
	6~10	12(2.0)
	>10	5(0.8)
习惯阅读距离(cm)	≤33	316(52.1)
	>33	291(47.9)
习惯阅读姿态	坐姿	377(62.1)
	其他	230(37.9)
写字时头部偏斜状态*	严重左偏(>45°)	44(7.2)
	轻微左偏(≤45°)	228(37.6)
	正位	254(41.8)
	向右偏斜	81(13.3)
写字时利手	左利手	21(3.5)
	右利手	586(96.5)
每周户外活动时间(h)	0~7	283(46.6)
	>7~14	263(43.3)
	>14	61(10.0)

注: * :读写时头部倾斜角以头部矢状面与地面垂线之间的夹角进行计算。

表2 不同年龄及性别儿童屈光参差情况 人(%)

分组	人数	屈光参差	非屈光参差
年龄(岁)			
6	130(21.4)	1(0.8)	129(99.2)
7	142(23.4)	8(5.6)	134(94.4)
8	73(12.0)	4(5.5)	69(95.5)
9	88(14.5)	7(8.0)	81(92.0)
10	93(15.3)	14(15.1)	79(84.9)
11	58(9.6)	11(19.0)	47(81.0)
12	23(3.8)	11(47.8)	12(52.2)
性别			
男	327(53.9)	25(7.6)	302(92.4)
女	280(46.1)	31(11.1)	249(88.9)

将纳入儿童根据写字时利手进行分组,左利手儿童($n=21$)双眼等效球镜度差异为 $0.20\pm 0.57D$,右利手儿童($n=586$)双眼等效球镜度差异为 $-0.09\pm 0.64D$,两组间差异有统计学意义($t=2.075, P=0.038$)。将右利手儿童根据写字时头部偏斜状态分为严重左偏组($n=44$)、轻微左偏组($n=217$)、正位组($n=250$)、右偏组($n=75$),双眼等

效球镜度差异分别为 -0.19 ± 0.70 、 -0.02 ± 0.67 、 -0.08 ± 0.64 、 $-0.24\pm 0.62D$,差异有统计学意义($F=2.621, P=0.050$),其中轻微左偏组与右偏组间差异具有统计学意义($t=2.628, P=0.010$),其余组间差异均无统计学意义,提示头位轻微左偏儿童屈光发育最均衡。

3 讨论

本研究发现,双眼眼轴长度差异绝对值在屈光参差儿童与非屈光参差儿童间存在较大差异($P=0.005$),但并未发现双眼角膜屈光力差异绝对值在两组间存在统计学差异。多元线性回归分析发现,1mm眼轴差异及1D角膜屈光力差异分别对应 -1.834 、 $0.250D$ 等效球镜度差异。通过以上公式转换,屈光参差儿童由眼轴导致的屈光不均衡程度大于由角膜导致的屈光不均衡,且其中42%儿童由眼轴差异造成的屈光不均衡量占总量90%以上,提示6~12岁儿童屈光发育不均衡主要来自于眼轴。Tong等^[12]研究发现7~9岁小学生眼轴长度差异在屈光参差和非屈光参差者中存在统计学差异($1.14\pm 0.70mm$ vs $0.21\pm 0.19mm, P<0.001$),而角膜屈光力差异无统计学差异($0.37\pm 0.54D$ vs $0.24\pm 0.30D, P=0.530$)。Pärssinen等^[13]和Wang等^[14]分别对26~39岁成年近视患者和4~18岁学生进行研究发现,屈光不均衡与双眼眼轴长度差异密切相关,但与双眼角膜曲率半径差异无关,这与本研究结果基本一致,提示屈光参差发展主要受眼球后段变化的影响。

本研究结果显示,使用手机/电脑时间长、近距离工作时间长、视疲劳次数多、阅读距离 $\leq 33cm$ 的儿童屈光发育不均衡程度深。Wang等^[14]发现室内近距离读写时间与屈光发育不均衡程度相关。Lee等^[15]对中国台湾二年级小学生的研究发现,近距离工作时阅读距离近、时间长的儿童屈光参差患病率高。Nunes等^[16]对3~16岁儿童青少年研究发现,屈光参差患病率随着教育阶段升高,由2.9%逐步升高至9.4%。近距离工作可促进眼球发育,引起近视的发生发展^[17],但其对双眼的影响应是相等的,很难直接解释近距离读写工作与屈光参差的关系,因此Flitcroft等^[18]将屈光发育不均衡归结为近距离工作时一系列偶然因素的共同作用结果。本研究发现,写字时利手与屈光发育不均衡偏向相关,且右利手儿童中写字时头部严重左偏和右偏的儿童右眼近视程度较左眼更深,故认为屈光不均衡发育在一定程度来源于近距离工作负荷、写字时利手和头部偏斜状态等因素的共同作用。近距离工作时由于利手、头部偏斜状态等原因,双眼接受外界光照信号具有不对称性,这些双眼间的信号差异为屈光发育不均衡提供条件,这些信号差异虽不明显,但在大量近距离工作积累后表现为可被识别的双眼屈光发育差异,在近视快速增长过程中更容易出现双眼不协调。

本研究纳入儿童中,右眼的近视程度高于左眼的人数占比较高($325/607, 53.5\%$),右眼与左眼平均等效球镜度差异为 $-0.08\pm 0.64D$ 。Goldschmidt等^[19]发现中国香港8.5岁儿童右眼比左眼更趋向于近视,双眼等效球镜度差异约为 $-0.07D$,Jiang等^[20]和Linke等^[21]研究结论与之类似。本研究发现,右利手儿童右眼近视程度深($-0.09\pm 0.64D$),而左利手儿童左眼近视程度深($0.20\pm 0.57D$),分

表3 双眼屈光不平衡发育的影响因素分析

用眼习惯	屈光不平衡发育程度				屈光不平衡发育偏向			
	B	标准误	t	P	B	标准误	t	P
每周手机/电脑使用时间	0.057	0.025	2.322	0.021	-0.031	0.032	-0.954	0.340
每周电视使用时间	0.010	0.29	0.331	0.741	0.022	0.038	0.585	0.559
每周近距离工作时间	0.073	0.027	2.696	0.007	-0.051	0.035	-1.446	0.149
每周视疲劳次数	0.103	0.034	3.004	0.003	0.017	0.045	0.378	0.706
习惯阅读距离	-0.105	0.040	-2.627	0.009	0.134	0.052	2.580	0.010
习惯阅读姿态	0.011	0.032	0.357	0.722	-0.062	0.041	-1.511	0.131
写字时头部偏斜状态	-0.027	0.025	-1.078	0.282	-0.044	0.032	-1.335	0.176
写字时利手	-0.030	0.110	-0.270	0.787	0.295	0.142	2.075	0.038
每周户外活动时间	-0.033	0.028	-1.177	0.240	0.011	0.036	0.297	0.767

析可能与利手同侧眼睛近视发育快,右利手儿童占比高(96.5%)相关。将右利手儿童根据写字时头部偏斜状态进行分组分析双眼等效球镜度差异,发现右利手儿童中头部稍向左倾斜及头位正位儿童双眼屈光发育较均衡,头部严重左偏和右偏儿童均表现出右眼近视发育加快。Childress等^[9]和Harris^[8]研究成人阅读时头部倾斜对双眼不平衡发育的影响,发现在因工作需要长期将阅读材料放置在头部偏侧的人群距离阅读材料更近的眼睛近视程度高,并将其解释为偏头视物时物体距离双眼距离不等,距离阅读材料较远眼形成近视离焦,引起双眼不平衡发育。但本研究中右利手儿童头位严重左偏及右偏均会导致右眼近视程度加深,与上述研究结论并不完全一致。分析差异可能来源于写字时利手作用,写字时右手距离右眼较近,容易引起右眼周边性远视离焦,导致右眼屈光发育加快,或由于写字时右眼受到右手遮挡作用,无法获得清晰成像,造成形觉剥夺性近视进展。

本研究根据儿童睫状肌麻痹后屈光及光学生物测量数据针对屈光发育不平衡程度及偏向进行研究,分析引起屈光发育不平衡的影响因素,但仍存在不足:(1)本研究中头部倾斜情况由儿童现场展示并测量获得,可能与日常头部倾斜情况产生差异,后期应采用可穿戴设备进行检测;(2)12岁儿童部分升入初中,在小学生中人数较少,且六年级儿童因学业紧张,配合度较低,导致12岁儿童在本研究中占比较低。

综上所述,6~12岁儿童屈光参差主要来源于双眼眼轴长度差异,右利手儿童在头部非正位情况下会引起右眼近视程度加深。由于近距离工作的累积效应,近距离工作负荷较重人群中更易出现屈光发育不平衡。屈光发育期儿童应保持写字时距离桌面33cm以上,且头部正位,有益于双眼屈光均衡发育。

参考文献

1 Krarup TG, Nisted I, Christensen U, et al. The tolerance of anisometropia. *Acta Ophthalmol* 2020; 98(4): 418-426
 2 Lee SH, Kim M, Kim H, et al. Visual fatigue induced by watching virtual reality device and the effect of anisometropia. *Ergonomics* 2021; 64(12): 1522-1531
 3 Atchison DA, Lee J, Lu JN, et al. Effects of simulated anisometropia and aniseikonia on stereopsis. *Ophthalmic Physiol Opt* 2020; 40(3): 323-332
 4 Gawęcki M. Threshold values of myopic anisometropia causing loss of Stereopsis. *J Ophthalmol* 2019; 2019: 2654170

5 王家凤, 刘贺婷, 陶黎明. 屈光参差性弱视与斜视性弱视临床疗效的比较. *国际眼科杂志* 2022; 22(2): 211-214
 6 South J, Gao TN, Collins A, et al. Clinical aniseikonia in anisometropia and amblyopia. *Br J Orthopt J* 2020; 16(1): 44-54
 7 Pang Y, Allen M, Robinson J, et al. Contrast sensitivity of amblyopic eyes in children with myopic anisometropia. *Clin Exp Optom* 2019; 102(1): 57-62
 8 Harris P. Visual conditions of symphony musicians. *J Am Optom Assoc* 1988; 59(12): 952-959
 9 Childress ME, Childress CW, Conklin RM. Possible effects of visual demand on refractive error. *J Am Optom Assoc* 1970; 41(4): 348-353
 10 Wen LB, Cao YP, Cheng Q, et al. Objectively measured near work, outdoor exposure and myopia in children. *Br J Ophthalmol* 2020; 104(11): 1542-1547
 11 Vincent SJ, Collins MJ, Read SA, et al. Myopic anisometropia: ocular characteristics and aetiological considerations. *Clin Exp Optom* 2014; 97(4): 291-307
 12 Tong L, Saw SM, Chia KS, et al. Anisometropia in Singapore school children. *Am J Ophthalmol* 2004; 137(3): 474-479
 13 Pärssinen O, Kauppinen M. Anisometropia of spherical equivalent and astigmatism among myopes: a 23-year follow-up study of prevalence and changes from childhood to adulthood. *Acta Ophthalmol* 2017; 95(5): 518-524
 14 Wang XL, Pan J, Zhang Y, et al. Prevalence and associations of myopic anisometropia in Chinese adults. *Eye Contact Lens* 2020; 46(3): 147-153
 15 Lee CW, Fang SY, Tsai DC, et al. Prevalence and association of refractive anisometropia with near work habits among young schoolchildren: the evidence from a population-based study. *PLoS One* 2017; 12(3): e0173519
 16 Nunes AF, Batista M, Monteiro P. Prevalence of anisometropia in children and adolescents. *F1000Res* 2021; 10: 1101
 17 Lin YY, Jiang DD, Li CC, et al. Interactions between genetic variants and near-work activities in incident myopia in schoolchildren: a 4-year prospective longitudinal study. *Clin Exp Optom* 2022 [Epub ahead of print]
 18 Flitcroft I, McCullough S, Saunders K. What can anisometropia tell us about eye growth? *Br J Ophthalmol* 2021; 105(9): 1211-1215
 19 Goldschmidt E, Lyhne N, Lam CSY. Ocular anisometropia and laterality. *Acta Ophthalmol Scand* 2004; 82(2): 175-178
 20 Jiang SY, Chen ZY, Bi H, et al. Elucidation of the more myopic eye in anisometropia: the interplay of laterality, ocular dominance, and anisometric magnitude. *Sci Rep* 2019; 9(1): 9598
 21 Linke SJ, Baviera J, Munzer G, et al. Association between ocular dominance and spherical/astigmatic anisometropia, age, and sex: analysis of 10, 264 myopic individuals. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011; 52(12): 9166-9173