

# 多焦点人工晶状体植入术后客观视觉质量评估的 Meta 分析

刘 梦<sup>1</sup>, 代 诚<sup>2</sup>, 李宾中<sup>1</sup>

引用: 刘梦, 代诚, 李宾中. 多焦点人工晶状体植入术后客观视觉质量评估的 Meta 分析. 国际眼科杂志 2020; 20(12): 2100-2105

基金项目: 教育部留学回国人员科研启动基金 {No. 教外司留 [2010]1174 号}

作者单位: <sup>1</sup>(637000) 中国四川省南充市, 川北医学院基础医学院; <sup>2</sup>(637000) 中国四川省南充市, 川北医学院附属医院眼科

作者简介: 刘梦, 在读硕士研究生, 研究方向: 眼视光学、人眼视觉质量。

通讯作者: 李宾中, 博士, 教授, 硕士研究生导师, 研究方向: 应用光学、人眼视觉质量. [li\\_binzhong@163.com](mailto:li_binzhong@163.com)

收稿日期: 2020-02-26 修回日期: 2020-11-04

## 摘要

目的: 系统评价多焦点人工晶状体植入术后客观视觉质量的情况。

方法: 检索 PubMed、The Cochrane library、CNKI、Sinomed、迈特思创、万方数据库, 检索时限均从建库至 2019-12-31。对研究多焦点人工晶状体植入术后客观视觉质量的文献进行 Meta 分析, 其中客观视觉质量的评价基于双通道客观视觉质量分析系统 (OQAS II), 包括以下指标: 客观散射指数 (OSI), 调制传递函数截止频率 (MTF cut off), 斯特列尔比 (SR), 模拟 100% 对比度视力 (OV100%)、模拟 20% 对比度视力 (OV20%)、模拟 9% 对比度视力 (OV9%)。

结果: 共有 8 篇文献纳入研究, 共 432 例 567 眼。Meta 分析结果显示: 多焦点人工晶状体与单焦点对照组 OSI 比较差异有统计学意义 [ $MD=0.66, 95\% CI(0.42\sim 0.90), P<0.05$ ], 而 MTF cut off [ $MD=-1.94, 95\% CI(-5.58\sim 1.70), P=0.30$ ], SR [ $MD=0.00, 95\% CI(-0.02\sim 0.02), P=0.87$ ], OV100% [ $MD=-0.02, 95\% CI(-0.14\sim 0.11), P=0.76$ ], OV20% [ $MD=-0.03, 95\% CI(-0.14\sim 0.08), P=0.60$ ], OV9% [ $MD=-0.01, 95\% CI(-0.09\sim 0.07), P=0.82$ ] 差异均无统计学意义。

结论: 多焦点人工晶状体植入术后客观散射增加可能导致视觉质量下降, 其余客观视觉质量参数与单焦点对照组无明显差异。纳入研究均未报道后期随访的情况, 由于术后的变化及适应性, 多焦点人工晶状体植入术后患者客观视觉质量的远期评估还需要进一步研究。

关键词: 多焦点人工晶状体; 视觉质量; 客观视觉质量; 客观散射指数; Meta 分析

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2020.12.18

## Meta-analysis of evaluation on objective visual quality after multifocal intraocular lens implantation

Meng Liu<sup>1</sup>, Cheng Dai<sup>2</sup>, Bin-Zhong Li<sup>1</sup>

Foundation item: The Ministry of Education Research Start-up

Fund for Returned Overseas Students [No.(2010) 1174]

<sup>1</sup>School of Basic Medicine, North Sichuan Medical College, Nanchong 637000, Sichuan Province, China; <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, Affiliated Hospital of North Sichuan Medical College, Nanchong 637000, Sichuan Province, China

Correspondence to: Bin-Zhong Li. School of Basic Medicine, North Sichuan Medical College, Nanchong 637000, Sichuan Province, China. [li\\_binzhong@163.com](mailto:li_binzhong@163.com)

Received: 2020-02-26 Accepted: 2020-11-04

## Abstract

• AIM: To review the objective visual quality after multifocal intraocular lens implantation.

• METHODS: The PubMed, The Cochrane Library, CNKI, Sinomed, Metstr, Wanfang Database were searched for Meta-analysis of the literature on the objective visual quality after multifocal intraocular lens implantation. The retrieval time limit is from the establishment of the database to December 31, 2019. The objective visual quality was evaluated based on the objective visual quality analysis system II (OQAS II), which included object scatter index (OSI), modulation transfer function cut off (MTF cut off), Strehl ratio (SR), predicted 100% contrast visual acuity (OV100%), predicted 20% contrast visual acuity (OV20%), and predicted 9% contrast visual acuity (OV9%).

• RESULTS: A total of 8 articles met the inclusion criteria of this study, a total of 432 cases (567 eyes). Meta-analysis showed that there was significant difference between multifocal intraocular lens and monofocal control group in OSI [ $MD=0.66, 95\% CI(0.42\sim 0.90), P<0.05$ ], but there was no significant difference in MTF cut off [ $MD=-1.94, 95\% CI(-5.58\sim 1.70), P=0.30$ ], SR [ $MD=0.00, 95\% CI(-0.02\sim 0.02), P=0.87$ ], OV100% [ $MD=-0.02, 95\% CI(-0.14\sim 0.11), P=0.76$ ], OV20% [ $MD=-0.03, 95\% CI(-0.14\sim 0.08), P=0.60$ ], OV9% [ $MD=-0.01, 95\% CI(-0.09\sim 0.07), P=0.82$ ].

• CONCLUSION: The increase of objective scattering after multifocal intraocular lens implantation may lead to the decrease of visual quality, and the other parameters have no significant difference with the control group. However, no patient follow-up was reported in the included studies. Due to the changes and adaptability after operation, the long-term evaluation of objective visual quality of patients after multifocal intraocular lens implantation needs further research.

• KEYWORDS: multifocal intraocular lens; visual quality; objective visual quality; object scatter index; Meta-analysis

**Citation:** Liu M, Dai C, Li BZ. Meta-analysis of evaluation on objective visual quality after multifocal intraocular lens implantation. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2020;20(12):2100-2105

## 0 引言

随着用眼频率的增加,人们对视觉质量的要求越来越高,对于白内障手术也在复明之外有了更多的功能性需求。多焦点人工晶状体是20世纪80年代首次应用于临床,基于光的折射或衍射、使物体的光线经过人工晶状体产生2个或多个焦点,能够提高白内障患者术后裸眼远、中、近视力的精准性、满足患者全程视力需求的人工晶状体<sup>[1-3]</sup>。与单焦点人工晶状体相比,多焦点人工晶状体在近视力、拟调节力、日常生活用眼等方面有明显优势<sup>[4-5]</sup>,但其与单焦点人工晶状体客观视觉质量进行评估对比的结论尚未统一。双通道客观视觉质量分析系统客观视觉质量的评价基于双通道客观视觉质量分析系统(Objective Quality Analysis System II, OQAS II)可操作性及重复性良好,能够客观、准确地综合量化像差、散射、衍射对视网膜成像影响的全部信息,是目前评估客观视觉质量的主要手段<sup>[6-7]</sup>。因此,本文通过检索所有利用OQAS II评估多焦点与单焦点人工晶状体客观视觉质量的文献,旨在探究多焦点人工晶状体客观视觉质量的情况,为临床人工晶状体的选择和应用提供参考。

## 1 对象和方法

### 1.1 对象

**1.1.1 纳入研究类型** 包含多焦点人工晶状体植入术后客观视觉质量评估的随机病例对照试验和非随机病例对照试验,无论是否前瞻性或使用盲法。

**1.1.2 纳入研究对象标准** (1) 纳入年龄相关性白内障人工晶状体置换植入多焦点人工晶状体的患者;(2) 排除眼部其他器质性病变患者,如角膜疾病(圆锥角膜及角膜瘢痕)等相关眼表疾病、青光眼、视网膜病变、糖尿病、结缔组织疾病等全身病患者;(3) 排除术中发生后囊破裂、玻璃体脱出、悬韧带断裂等并发症者;术后发生IOL倾斜及偏位、黄斑囊样水肿等并发症者;术后检查不配合者。

**1.1.3 干预措施** 试验组植入多焦点人工晶状体,对照组植入单焦点人工晶状体。

**1.1.4 结局指标** 主要结果包括客观散射指数(object scatter index, OSI), 调制传递函数截止频率(modulation transfer function cut off, MTF cut off), 斯特列尔比(strehl ratio, SR), 模拟100%对比度视力(100% contrast visual acuity, OV100%)、模拟20%对比度视力(20% contrast visual acuity, OV20%)、模拟9%对比度视力(9% contrast visual acuity, OV9%)。

**1.1.5 排除文献标准** (1) 重复发表文献;(2) 未公开发表文献;(3) 数据报道有误或不完整的文献。

**1.2 方法** 计算机检索PubMed、The Cochrane Library、CNKI、Sinomed、迈特思创、万方数据库,搜集与多焦点人工晶状体客观视觉质量评估相关的文献,检索时限均从建库至2019-12-31,以主题词加自由词的方式进行检索。中文检索词为:多焦点人工晶体;多焦点人工晶状体;三焦点人工晶体;三焦点人工晶状体;视觉质量。在PubMed中的英文检索式为:((((("multifocal intraocular lenses"[MeSH Terms] OR (multifocal intraocular lens[Text Word]

OR multifocal intraocular lenses [Text Word])) OR (intraocular lens [All Fields] OR intraocular lense [All Fields] OR intraocular lenses[All Fields]) AND, Multifocal [Text Word]) OR (multifocal iol[Text Word] OR multifocal iols [Text Word])) OR (accommodating intraocular lens [Text Word] OR accommodating intraocular lenses [Text Word])) OR (intraocular lens[All Fields] OR intraocular lense[All Fields] OR intraocular lenses[All Fields]) AND, Accommodating[Text Word]) OR (accommodating iol[Text Word] OR accommodating iols[Text Word]))。

**1.2.1 文献筛选及资料提取** 由两名评价者独立按照预先制定的纳入、排除标准筛选文献,利用Endnote管理检索所得文献。首先排除重复文献,然后阅读所获文献的题目及摘要,在排除明显不符合纳入标准的文献后,对可能符合纳入标准的文献进行全文阅读,以确定是否符合纳入标准。在筛选文献过程中,如有不一致,通过协商解决或与第三者讨论解决。提取的信息主要包括:作者、国家、发表语种、时间、年龄、纳入样本量、研究类型、评价指标(OSI、MTF cut off, SR, OV100%、OV20%、OV9%等)。

**1.2.2 文献质量评价** 根据Cochrane手册,对纳入文献进行质量评价。

统计学分析:采用Stata16.0统计学软件进行统计分析。其中计量资料的效应值指标为均数差(mean difference, MD)及其95%置信区间(confidence interval, CI)。首先对纳入文献进行异质性检验(检验水准设为 $\alpha=0.05$ ),采用 $I^2$ 评价异质性的程度。若纳入文献间无统计学异质性(即 $P \geq 0.05$ ,  $I^2 < 50%$ ),采用固定效应模型进行统计分析;反之使用随机效应模型进行统计分析。研究结果间合并效应值的检验统计量以Z值表示,根据Z值得到对应P值。逐一剔除相关文献以进行敏感性分析,并对所有纳入文献通过Egger及Begg方法检测发表偏倚,并用漏斗图体现。

## 2 结果

**2.1 文献检索结果** 共检出相关文献105篇,符合纳入标准的文献18篇,剔除数据资料不全的文章,最终纳入8篇文献,纳入文献均为临床病例对照试验。文献筛选流程与结果见图1。

**2.2 纳入研究的基本特征** 符合纳入标准的8篇文献中,共包括受试者432例567眼,其中植入多焦点人工晶状体的试验组217例272眼,植入单焦点人工晶状体的观察组215例295眼,见表1。

**2.3 纳入研究的质量评价** 纳入的8篇文献均为前瞻性非随机对照试验,且均未采用盲法。评价分数越低,质量越高,见表2。其中的其他偏倚的认定原因有:(1)未明确植入晶状体类型可能存在偏倚;(2)试验组与对照组年龄差异;(3)数据资料(结局指标)不全。

### 2.4 Meta分析结果

**2.4.1 多焦点人工晶状体与单焦点人工晶状体OSI评估的Meta分析** 共8篇文献<sup>[8-15]</sup>比较了两组的OSI。各研究间存在统计学异质性( $I^2=81.3%$ ,  $P < 0.001$ ),故采用随机效应模型进行分析。逐一剔除纳入研究进行敏感性分析,结果未发生结论性改变,提示Meta分析结果稳健。Meta分析结果显示,多焦点人工晶状体OSI高于对照组,

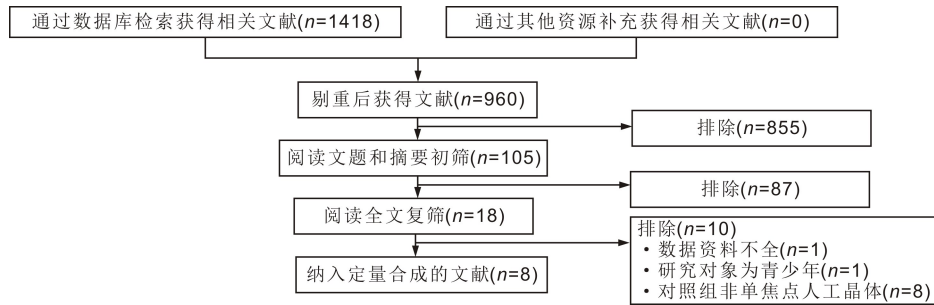


图1 文献筛选流程与结果。

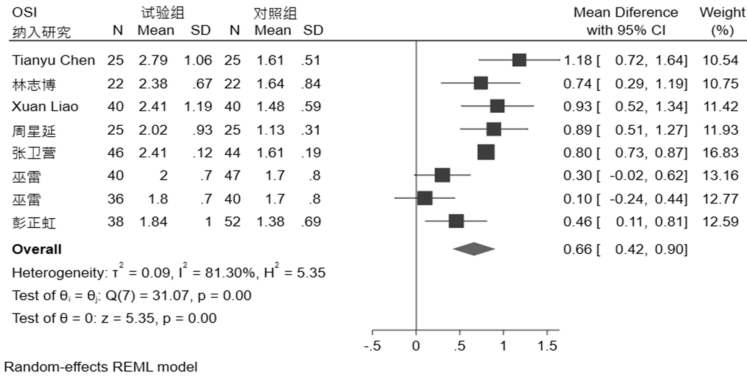


图2 多焦点人工晶状体与单焦点人工晶状体 OSI 评估的 Meta 分析森林图。

表1 纳入研究的文献基本特征

纳入文献	发表语种	干预措施 (人工晶状体)	例数/眼数	年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	OSI ( $\bar{x} \pm s$ )	MTF cut off ( $\bar{x} \pm s$ )	SR ( $\bar{x} \pm s$ )	OV100% ( $\bar{x} \pm s$ )	OV20% ( $\bar{x} \pm s$ )	OV9% ( $\bar{x} \pm s$ )
Chen 等 <sup>[8]</sup> 2016	英文	ZMB00	25/25	68 (50~84)	2.79±1.06	25.93±8.40	0.15±0.05	0.86±0.28	0.65±0.20	0.41±0.11
		ZCB00	25/25	70 (54~82)	1.61±0.51	25.05±7.46	0.14±0.03	0.84±0.25	0.55±0.13	0.32±0.05
林志博等 <sup>[9]</sup> 2017	中文	MF30	14/22	66.4±8.2	2.38±0.67	25.23±12.26	0.14±0.04	0.08±0.21	0.27±0.23	0.54±0.26
		SN60WF	14/22	66.2±7.8	1.64±0.84	32.56±8.06	0.14±0.09	-0.01±0.11	0.16±0.14	0.43±0.18
Liao 等 <sup>[10]</sup> 2018	英文	SN6AD1	30/40	65.10±8.74	2.41±1.19	21.63±8.93	0.12±0.05	0.72±0.30	0.48±0.23	0.27±0.16
		SN60WF	27/40	63.93±10.28	1.48±0.59	28.24±8.07	0.15±0.05	0.94±0.26	0.63±0.20	0.36±0.14
周星延等 <sup>[11]</sup> 2018	中文	tri839MP	22/25	59.1±10.7	2.02±0.93	29.33±11.41	0.15±0.05	-	-	-
		509MP	22/25	59.1±10.7	1.13±0.31	32.97±9.41	0.16±0.06	-	-	-
张卫营等 <sup>[12]</sup> 2019	中文	未明确多焦类型	46/46	61.44±2.63	2.41±0.12	25.13±1.88	-	-	-	-
		未明确单焦类型	44/44	60.80±3.42	1.61±0.19	31.94±1.12	-	-	-	-
巫雷等 <sup>[13]</sup> 2019	中文	SBL-3	30/40	68.5±9.7	2.0±0.7	24.17±7.68	0.13±0.03	0.79±0.25	0.52±0.18	0.29±0.11
		Softec HD	29/47	71.0±9.0	1.7±0.8	27.00±10.98	0.15±0.06	0.90±0.37	0.61±0.29	0.35±0.17
巫雷等 <sup>[14]</sup> 2019	中文	tri839MP	18/36	59.6±7.7	1.8±0.7	31.81±1.78	0.18±0.01	-	-	-
		Softec HD	20/40	70.3±10.5	1.7±0.8	28.77±1.67	0.15±0.01	-	-	-
彭正虹等 <sup>[15]</sup> 2019	中文	未明确多焦类型	32/38	61.23±7.99	1.84±1.00	32.65±7.93	0.15±0.06	0.99±0.33	0.57±0.14	0.33±0.06
		未明确单焦类型	34/52	63.62±7.76	1.38±0.69	26.34±7.18	0.13±0.02	0.88±0.23	0.68±0.28	0.40±0.21

表2 纳入研究的质量评价

纳入研究	A	B	C	D	E	F	总分
Chen 等 2016 <sup>[8]</sup>	1	-	1	-	-	-	2
林志博等 2017 <sup>[9]</sup>	1	-	1	-	-	-	2
Liao 等 2018 <sup>[10]</sup>	1	-	1	-	-	-	2
周星延等 2018 <sup>[11]</sup>	1	-	1	-	-	1	3
张卫营等 2019 <sup>[12]</sup>	1	-	1	-	-	2	4
巫雷等 2019 <sup>[13]</sup>	1	-	1	-	-	-	2
巫雷等 2019 <sup>[14]</sup>	1	-	1	-	-	2	4
彭正虹等 2019 <sup>[15]</sup>	1	-	1	-	-	-	2

注:A: Sequence generation (序列产生); B: Allocation concealment (分配隐藏); C: Blinding (盲法); D: Incomplete outcome data (不完全结局资料); E: No selective outcome reporting (选择性结局报告); F: Other sources of bias (其他偏倚来源)。

差异有统计学意义 [MD = 0.66, 95% CI (0.42 ~ 0.90), P < 0.05], 见图2。

2.4.2 多焦点人工晶状体与单焦点人工晶状体 MTF cut off 评估的 Meta 分析 共 8 篇文献<sup>[8-15]</sup> 比较了两组的 MTF cut off。各研究间存在统计学异质性 ( $I^2 = 96.98\%$ ,  $P < 0.001$ ), 故采用随机效应模型进行分析, 逐一剔除纳入研究进行敏感性分析, 结果未发生结论性改变, 提示 Meta 分析结果稳健。Meta 分析结果显示, 多焦点人工晶状体 MTF cut off 与对照组差异无统计学意义 [MD = -1.94, 95% CI (-5.58 ~ 1.70),  $P = 0.30$ ], 见图3。

2.4.3 多焦点人工晶状体与单焦点人工晶状体 SR 评估的 Meta 分析 共 7 篇文献<sup>[8-11, 13-15]</sup> 比较了两组的 SR。各研究间存在统计学异质性 ( $I^2 = 85.24\%$ ,  $P < 0.001$ ), 故采用随机效应模型进行分析, 逐一剔除纳入研究进行敏感性分

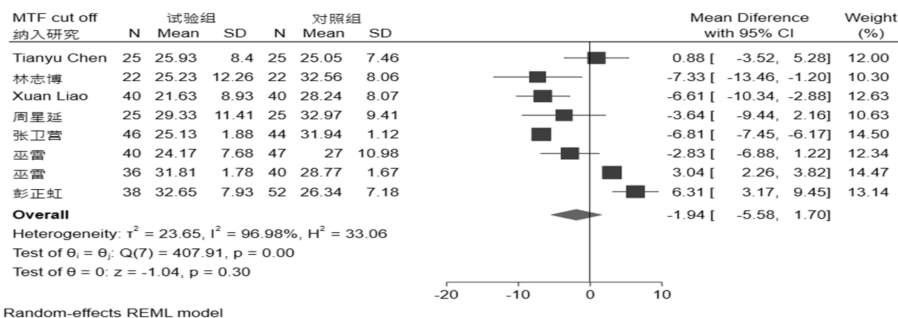


图3 多焦点人工晶状体与单焦点人工晶状体 MTF cut off 评估的 Meta 分析森林图。

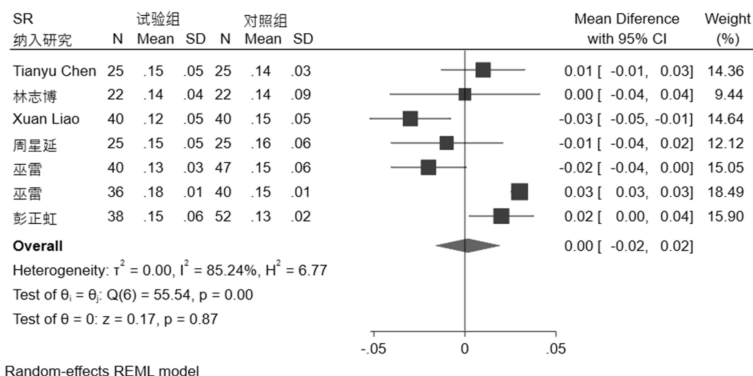


图4 多焦点人工晶状体与单焦点人工晶状体 SR 评估的 Meta 分析森林图。

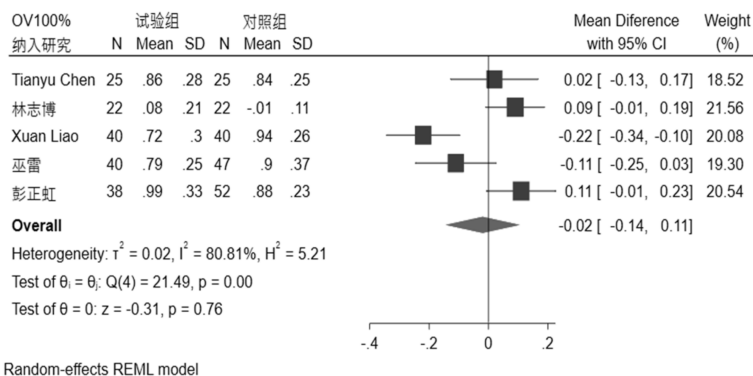


图5 多焦点人工晶状体与单焦点人工晶状体 OV100%评估的 Meta 分析森林图。

析,结果未发生结论性改变,提示 Meta 分析结果稳健。Meta 分析结果显示,多焦点人工晶状体 SR 与对照组差异无统计学意义 [ $MD = 0.00$ ,  $95\% CI (-0.02 \sim 0.02)$ ,  $P = 0.87$ ],见图 4。

**2.4.4 多焦点人工晶状体与单焦点人工晶状体 OV100% 评估的 Meta 分析** 共 5 篇文献<sup>[8-10, 13, 15]</sup>比较了两组的 OV100%。各研究间存在统计学异质性 ( $I^2 = 80.81\%$ ,  $P < 0.001$ ),故采用随机效应模型进行分析,逐一剔除纳入研究进行敏感性分析,结果未发生结论性改变,提示 Meta 分析结果稳健。Meta 分析结果显示,多焦点人工晶状体 OV100%与对照组差异无统计学意义 [ $MD = -0.02$ ,  $95\% CI (-0.14 \sim 0.11)$ ,  $P = 0.76$ ],见图 5。

**2.4.5 多焦点人工晶状体与单焦点人工晶状体 OV20% 评估的 Meta 分析** 共 5 篇文献<sup>[8-10, 13, 15]</sup>比较了两组的 OV20%。各研究间存在统计学异质性 ( $I^2 = 82.91\%$ ,  $P < 0.001$ ),故采用随机效应模型进行分析,逐一剔除纳入研究进行敏感性分析,结果未发生结论性改变,提示 Meta 分析结果稳健。Meta 分析结果显示,多焦点人工晶状体 OV20%与对照组差异无统计学意义 [ $MD = -0.03$ ,  $95\% CI (-0.14 \sim 0.08)$ ,  $P = 0.60$ ],见图 6。

**2.4.6 多焦点人工晶状体与单焦点人工晶状体 OV9% 评估的 Meta 分析** 共 5 篇文献<sup>[8-10, 13, 15]</sup>比较了两组的 OV9%。各研究间存在统计学异质性 ( $I^2 = 85.96\%$ ,  $P < 0.001$ ),故采用随机效应模型进行分析,逐一剔除纳入研究进行敏感性分析,结果未发生结论性改变,提示 Meta 分析结果稳健。Meta 分析结果显示,多焦点人工晶状体 OV9%与对照组差异无统计学意义 [ $MD = -0.01$ ,  $95\% CI (-0.09 \sim 0.07)$ ,  $P = 0.82$ ],见图 7。

**2.4.7 敏感性分析** 对所有评价指标涉及纳入文献进行敏感性分析,逐一剔除纳入研究后统计结果均为未发生结论性改变,见表 3。

**2.4.8 偏倚分析** 基于两组 OSI 指数比较的漏斗图(图 8),显示可能存在发表偏倚,采用 Egger 及 Begg 检验对发表偏倚进行检测,其中 Egger 检验结果表明  $P = 0.7266$ ,Begg 检验结果表明  $P = 0.3865$ ,表示无明显发表偏倚。

### 3 讨论

视觉质量受散射、像差、对比敏感度等因素的影响,相关指数异常伴随视力下降、视物模糊,从而导致视觉质量下降<sup>[16-17]</sup>。散射是光在不均匀性的介质中传播,导致与

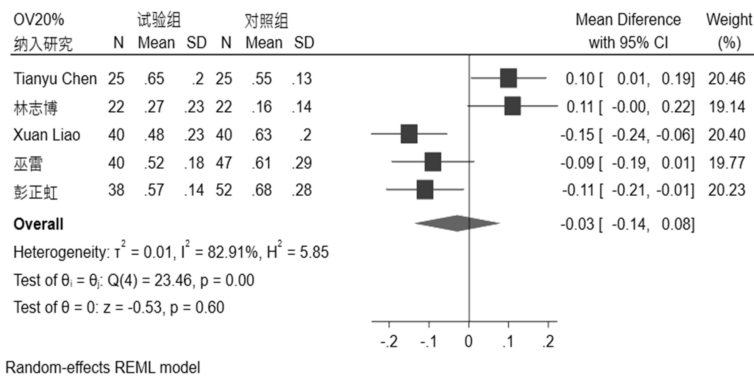


图6 多焦点人工晶状体与单焦点人工晶状体 OV20%评估的 Meta 分析森林图。

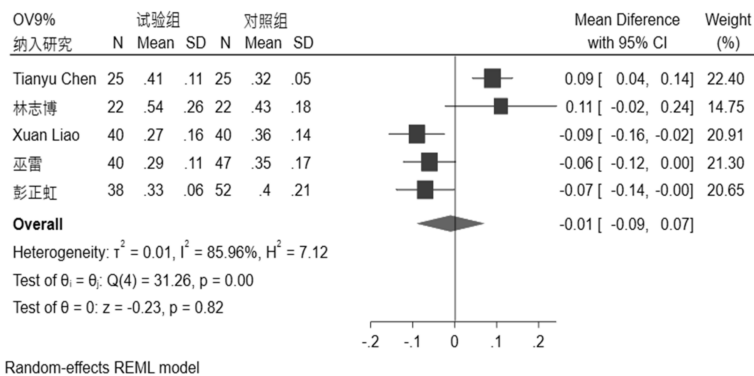


图7 多焦点人工晶状体与单焦点人工晶状体 OV9%评估的 Meta 分析森林图。

表3 敏感性分析结果

指标	T1(Z/P)	T2(Z/P)	T3(Z/P)	T4(Z/P)	T5(Z/P)	T6(Z/P)	T7(Z/P)	T8(Z/P)
OSI	4.99/<0.001	4.65/<0.001	4.64/<0.001	4.59/<0.001	4.37/<0.001	5.52/<0.001	6.98/<0.001	4.95/<0.001
MTF cut off	-1.13/0.26	-0.67/0.50	-0.64/0.53	-0.84/0.40	-0.56/0.58	-0.87/0.39	-1.41/0.16	-1.87/0.06
SR	-0.01/0.99	0.15/0.88	0.86/0.39	0.29/0.77	-	0.55/0.58	-0.55/0.58	-0.20/0.84
OV100%	-0.37/0.71	-0.67/0.50	0.70/0.48	-	-	0.02/0.98	-	-0.75/0.45
OV20%	-1.11/0.27	-1.10/0.27	0.03/0.98	-	-	-0.20/0.84	-	-0.13/0.90
OV9%	-1.57/0.12	-0.71/0.48	0.25/0.80	-	-	0.09/0.93	-	0.13/0.93

注:T1:剔除文献 Chen 等<sup>[8]</sup>;T2 剔除文献林志博等<sup>[9]</sup>;T3 剔除文献 Liao 等<sup>[10]</sup>;T4 剔除文献周星延等<sup>[11]</sup>;T5 剔除文献张卫营等<sup>[12]</sup>;T6 剔除文献巫雷等<sup>[13]</sup>;T7 剔除文献巫雷等<sup>[14]</sup>;T8 彭正虹等<sup>[15]</sup>。

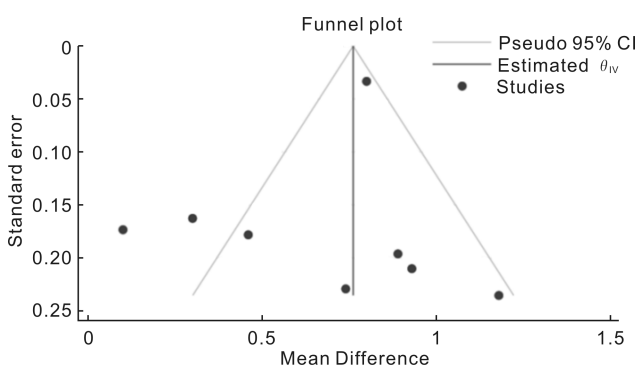


图8 基于两组 OSI 的漏斗图。

理论直线传播轨道偏离,由衍射、折射和反射相结合的现象,其超强的动态性以及不稳定性增加了测定和评估的难度,因此眼内散射的评估是视觉科学中一直在进行的课题<sup>[18-19]</sup>。近年来,随着临床对 OQAS 系统的进一步应用,散射作为影响视觉质量重要的独立因素受到广泛关注,其 OSI 甚至可决定白内障手术时期及适宜性,能够有效地辅助医疗诊治及判断<sup>[20-21]</sup>。基于双通道的 OQAS II 系统能

够测量眼内散射和光学像差对人眼光学成像产生的综合影响,其应用填补了客观视觉质量评估的空白,相关指标也能良好地反映客观视觉质量的情况<sup>[19,22-23]</sup>。

多焦点人工晶状体能够提高患者的裸眼近视力,提升患者用眼满意度,并且能够大大降低术后戴镜率,但越来越多的对比研究发现,多焦点人工晶状体产生的眩光及晕圈感可能会不同程度地降低人眼的视觉质量<sup>[24-25]</sup>。Altamir-Gomez 等<sup>[26]</sup>的研究中发现,单焦点人工晶状体的远焦点处的光学质量优于多焦点人工晶状体。Ye 等<sup>[27]</sup>的一项前瞻性研究中发现,植入多焦点人工晶状体的患者比植入单焦点人工晶状体的患者更易出现眩光及晕圈感等视觉干扰现象。本文中,虽然多焦点人工晶状体客观视觉质量参数中 MTF cut off, SR, OV100%, OV20%, OV9% 与单焦点人工晶状体的比较无统计学差异,但其 OSI 与单焦点人工晶状体比较有明显差异,可以认为多焦点人工晶状体术后客观散射的增加可能会导致视觉质量出现不同程度的下降。基于文章结论我们也应该思考,多焦点人工晶状体以牺牲部分视觉质量而提高中近距离视力这一应用是否对每一个患者均适用且有效。多焦点人工晶状体

植入术后存在的异常光学现象会对视觉质量产生不同程度的影响,其与单焦点人工晶状体的优劣之争伴随整个多焦点人工晶状体的发展,严格把握临床适应证,做到既不盲目扩大应用指征、也不一味排斥是每个眼科医师必须具备的能力<sup>[28]</sup>。避免视觉干扰产生或者在视觉质量降低可接受范围内应用,这应该作为指导多焦点人工晶状体临床应用的标准之一。

本研究的局限性:(1)纳入文献篇数较少,均为前瞻性非随机试验,异质性较大,文献质量参差不齐;(2)本研究仅检索中英文数据库,可能存在偏倚;(3)由于不同研究对象植入多焦点人工晶状体类型并不统一,可能是异质性的来源;(4)纳入研究均为术后疗效,长期随访结果并未描述;(5)本文仅研究客观视觉质量,关于主观视觉质量评估并未涉及。综上所述,由于人工晶状体的特殊性,随机试验开展困难,针对多焦点人工晶状体视觉质量的评估还需要大样本高质量的临床试验评估。

#### 参考文献

- 1 中华医学会眼科学分会白内障及人工晶状体学组. 中国多焦点人工晶状体临床应用专家共识(2019年). 中华眼科杂志 2019; 55(7): 491-494
- 2 Keates RH, Pearce JL, Schneider RT. Clinical results of the multifocal lens. *J Cataract Refract Surg* 1987; 13(5):557-560
- 3 鲍晓艳. 不同焦点人工晶状体植入治疗白内障患者术后视觉效果. 国际眼科杂志 2016;16(12):2241-2243
- 4 冯督,李新. 同轴微切口超乳联合 AcrySof ReSTOR 人工晶状体植入治疗年龄相关性白内障. 国际眼科杂志 2019; 19(8):1297-1300
- 5 杨卫华. 老年性白内障多焦点 IOL 同轴微切口植入的视觉质量观察. 国际眼科杂志 2016;16(4):748-751
- 6 Hu AL, Qiao LY, Zhang Y, et al. Reproducibility of optical quality parameters measured at objective and subjective best focuses in a double-pass system. *Int J Ophthalmol* 2015; 8(5):1043-1050
- 7 俞阿勇. 双通道客观视觉质量分析的临床实践. 北京:人民卫生出版社 2017:4-6
- 8 Chen T, Yu F, Lin H, et al. Objective and subjective visual quality after implantation of all optic zone diffractive multifocal intraocular lenses: a prospective, case-control observational study. *Br J Ophthalmol* 2016; 100(11): 1530-1535
- 9 林志博,黄芳,潘安鹏,等. 区域折射型多焦点人工晶状体植入术后视觉质量的临床研究. 中华眼视光学与视觉科学杂志 2017;19(8):482-487
- 10 Liao X, Lin J, Tian J, et al. Evaluation of Optical Quality: Ocular Scattering and Aberrations in Eyes Implanted with Diffractive Multifocal or Monofocal Intraocular Lenses. *Curr Eye Res* 2018;43(1):1-6
- 11 周星延,王静,赵江月,等. 三焦点人工晶状体术后早期临床观察. 中华眼视光学与视觉科学杂志 2018;20(6):360-364

- 12 张卫营,张爱粉,刘江川,等. 区域折射多焦点人工晶体白内障术后视觉质量的影响研究. 中国现代医生 2019;57(24):66-68,71
- 13 巫雷,王文惠. 三焦点人工晶状体植入术后中期立体视功能及视觉质量研究. 眼科新进展 2019;39(10):956-960
- 14 巫雷,王文惠,常平骏,等. 非对称区域折射型多焦点人工晶状体植入术后中期临床效果的研究. 中华眼科医学杂志(电子版) 2019;9(1):27-33
- 15 彭正虹,康刚劲,王妍茜,等. 不同人工晶状体植入对年龄相关性白内障患者客观视觉质量及视觉相关生活质量的影响. 眼科新进展 2019;39(8):762-766
- 16 Zhao J, Xiao F, Zhao H, et al. Effect of higher-order aberrations and intraocular scatter on contrast sensitivity measured with a single instrument. *Biomed Opt Express* 2017;8(4):2138-2147
- 17 van den Berg, Thomas JTP. Intraocular light scatter, reflections, fluorescence and absorption: what we see in the slit lamp. *Ophthalmic Physiol Opt* 2018;38(1):6-25
- 18 Hwang JS, Lee YP, Bae SH, et al. Utility of the optical quality analysis system for decision-making in cataract surgery. *BMC Ophthalmol* 2018;18(1):231
- 19 Pennos A, Ginis H, Arias A, et al. Performance of a differential contrast sensitivity method to measure intraocular scattering. *Biomed Opt Express* 2017;8(3):1382-1389
- 20 Christaras D, Ginis H, Pennos A, Artal P. Scattering contribution to the double-pass PSF using Monte Carlo simulations. *Ophthalmic Physiol Opt* 2017; 37(3):342-346
- 21 Piñero DP, Ortiz D, Alió JL. Ocular scattering. *Optom Vis Sci* 2010; 87(9):E682-696
- 22 刘慧,樊映川,巫雷. 双通道客观视觉质量分析系统评估多焦点人工晶状体植入术后视觉质量. 国际眼科杂志 2019;19(4):609-613
- 23 Rosen E, Alió JL, Dick HB, et al. Efficacy and safety of multifocal intraocular lenses following cataract and refractive lens exchange: Metaanalysis of peer-reviewed publications. *J Cataract Refract Surg* 2016;42(2):310-328
- 24 谢瞻,丁宇华,刘庆淮,等. 三焦点与单焦点人工晶状体植入术效果的比较. 国际眼科杂志 2019;19(5):801-804
- 25 Kim JY, Lee Y, Won HJ, et al. Diffractive multifocal intraocular lens implantation in patients with monofocal intraocular lens in the contralateral eye. *Int J Ophthalmol* 2020;13(5):737-743
- 26 Altemir-Gomez I, Millan MS, Vega F, et al. Comparison of visual and optical quality of monofocal versus multifocal intraocular lenses. *Eur J Ophthalmol* 2020;30(2):299-306
- 27 Ye PP, Li X, Yao K. Visual outcome and optical quality after bilateral implantation of aspheric diffractive multifocal, aspheric monofocal and spherical monofocal intraocular lenses: a prospective comparison. *Int J Ophthalmol* 2013;6(3):300-306
- 28 刘奕志. 人工晶状体多焦点与单焦点优劣之争. 中华眼科杂志 2013; 49(5):389-391