

发展中国家白内障手术的现状

黄家林¹, 刘斌², 朱增钦¹, 欧武¹, 严静熙¹

作者单位:¹(525400)中国广东省电白县人民医院眼科;
²(510080)中国广东省广州市,中山大学中山眼科中心
作者简介:黄家林,主治医师,副主任,研究方向:白内障。
通讯作者:刘斌,硕士,主治医师,研究方向:白内障。
yuanshuiliu@gmail.com
收稿日期:2013-01-30 修回日期:2013-05-15

Cataract surgery in developing countries

Jia-Lin Huang¹, Bin Liu², Zeng-Qin Zhu¹, Wu Ou¹, Jing-Xi Yan¹

¹Department of Ophthalmology, Dianbai County People's Hospital, Dianbai 525400, Guangdong Province, China; ²Zhongshan Ophthalmic Center, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, Guangdong Province, China

Correspondence to: Bin Liu. Zhongshan Ophthalmic Center, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, Guangdong Province, China. yuanshuiliu@gmail.com

Received:2013-01-30 Accepted:2013-05-15

Abstract

• With the aging population also increased the incidence of cataract, cataract has become the most common cause of blindness in the developing countries, the blind and vision damage has become a serious public, social and economic problem in developing countries. Although cataract surgery is the most cost-effective intervention, but to provide cataract surgical services in developing countries, there are still a lot of problems and challenges, manual small incision cataract surgery in the treatment of cataract in the past 10 years in some countries have achieved good results. In addition, the development of the different mode of the sustainable development of the prevention of blindness in these developing countries is also a challenge. We did a review of cataract surgery in developing countries in recent years.

• **KEYWORDS:** cataract surgery; cataract surgical coverage; cataract surgical rate

Citation: Huang JL, Liu B, Zhu ZQ, et al. Cataract surgery in developing countries. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2013; 13(6):1142-1146

摘要

随着人口的老齡化白内障的发病率也在升高,白内障已

经成为发展中国家最常见的致盲眼病,在发展中国家中,盲和视觉损伤已经成为严重的公共卫生、社会和经济问题。虽然白内障手术是最具有成本效益的干预方式,但在发展中国家提供白内障手术服务仍存在很多问题和挑战,在过去10a中一些国家在治疗白内障时采用手法小切口白内障摘除术这种手术方式并取得了较好的效果。另外,制定不同的可持续发展的防盲模式在这些发展中国家也是一个挑战。本文就近年发展中国家的白内障手术情况做一综述。

关键词: 白内障手术; 白内障手术覆盖率; 白内障手术率
DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2013.06.21

引用: 黄家林,刘斌,朱增钦,等. 发展中国家白内障手术的现状. 国际眼科杂志 2013;13(6):1142-1146

0 引言

在发展中国家白内障是可避免性盲中发病率最高的疾病,据世界卫生组织(WHO)估计全世界3.14亿人有视觉损害,低视力患者和盲人分别是2.69亿和4.5千万^[1]。白内障是全球首要的致盲原因,在包括屈光不正的低视力人群中白内障患者占了39.1%,而如果不把屈光不正人群计算在内的话这个比例上升到47.8%^[2,3]。然而这个问题在发达国家和发展中国家分布极不平衡,在发达国家白内障患者仅占盲人的5%,而在发展中国家这个比例是50%^[4]。白内障在发展中国家会因为人口加速老龄化而广泛流行,并且会越来越严重^[5,6]。我国经过30余年的改革开放,经济建设取得了长足的进步,但依据国际货币基金组织2010-04公布的“2009世界各国/地区人均GDP排名”,我国在182个国家和地区中以人均3678美元排在第100名,仍处于发展中国家水平。同时我国也面临着白内障发病率高、白内障手术率低的问题,白内障致盲日益成为严重的公共卫生问题。

1 白内障手术覆盖率

白内障手术覆盖率(cataract surgical coverage, CSC)指在特定地区已行白内障手术者占应行白内障手术者的比例。这是一个评估白内障干预方案执行情况很有用的指标,并且可以给出在某一时间点的某国或地区剩下的工作负荷的信息。可反映白内障手术服务满足当地需要的程度,同时可以衡量白内障干预措施的有效性,需要通过在自然人群中进行流行病学调查获得,所反映的是当地多年白内障手术服务的累积效应^[7]。现在有越来越多的研究开始报道按人口计算的白内障手术覆盖率。

斯里兰卡^[8]、尼日利亚^[9]、埃塞俄比亚^[10]以及缅甸^[8]的调查研究中研究表明,当以视力<0.05为手术标准时这些国家/地区的白内障手术覆盖率处于低水平,由

22.3%至58.9%不等。当以视力 <0.1 为手术标准时,拉丁美洲国家^[11-13]、印度^[14]和斯里兰卡^[8]等城市地区的白内障手术覆盖率比较高,最高为巴西圣保罗的89.7%^[13]。南非的博茨瓦纳^[15]和尼日利亚的凯比^[16]的白内障手术覆盖率处于中等水平,都在60%左右。缅甸^[8]的白内障手术覆盖率最低,只有20.1%。

我国的白内障手术覆盖率在发展中国家处于中上水平。赵家良等^[17]在北京顺义区研究表明以 <0.05 和 <0.1 作为手术标准时CSC分别为47.79%和59.04%,两者相差不大。Wu等^[18]在我国昆明做的调查指出,以 <0.05 和 <0.1 作为手术标准时CSC分别为58.9%和46.4%。两个研究均表明只有大约50%的白内障盲人有机会进行手术治疗。鉴于目前我国已经比较广泛和成熟的开展手法小切口白内障和白内障超声乳化术,手术质量和手术安全性较之前有了很大的提高,作者认为可适当提高白内障手术的视力标准,如当患者视力达到低视力标准(<0.3)时即可建议患者接受手术治疗,这有助于提高患者的生命质量和我国的CSC。

2 白内障手术率

白内障手术率(cataract surgical rate,CSR)是指每年每百万人群中所做的白内障手术数量,能客观评价白内障手术干预措施的成效,它是衡量不同国家和地区眼保健水平的常用指标。

白内障手术覆盖率和白内障手术率两个指标间没有任何相关性。例如在印度的古吉拉特邦^[19],尽管白内障手术率很高,但是白内障致盲率依然很高。这可能与很多影响因素有关,但主要是受收集白内障手术率方法的影响。白内障手术率作为一个被动式监测方法,我们应谨慎解释其结果。把白内障手术覆盖率独立作为一个评估白内障盲并不是一个好办法,其应该始终和白内障手术率结合在一起描述。但白内障手术率在比较不同国家的白内障手术供求关系时是一个非常有用的指标。

和发达国家相比发展中国家的白内障手术率仍很低。目前美国等发达国家的CSR值达5000以上,而非洲的CSR值仅为300^[20]。印度是一个发展中国家但是它的CSR却达到了发达国家水平,这主要得益于政府的政策、非政府慈善组织的参与和低成本手术耗材的生产,使白内障手术更加便宜。

在我国,根据2002年白内障年手术量为47万例计算,CSR值也仅为400^[20]。Apple等^[21]在Survey Ophthalmology杂志发表的综述中提到我国西藏地区的CSR值最高达1500,河北省的CSR值最低仅为29。基于我国CSR偏低的现实,在“2006/2010年全国防盲治盲规划”中要求在全国创建200个防盲治盲示范县(区)和10个防盲治盲示范地区(市),以及500个白内障无障碍县(区),使CSR达到800。目前经过我国政府和非政府慈善组织的努力,CSR已经明显提高,但仍然远低于欧美国家,这与我国目前医疗资源分配不均衡、基层医院眼科医生不足、患者受传统观念的影响治疗不积极等因素有关,因此我们认为加强基层医院眼科医生的培养并进行白内障知识的宣教将有助于提高我国的CSR。

3 手术方式

白内障手术方式经历了一个由白内障囊内摘除术(intracapsular cataract extraction, ICCE)到今天超声乳化术(phacoemulsification surgery, Phaco)的发展过程^[22-24]。而ICCE也逐渐被白内障囊外摘除(extracapsular cataract

extraction, ECCE)加人工晶状体(intraocular lens, IOL)植入术所代替,使白内障患者获得了更好的视力和更高的生活质量^[25-28]。在最近发表的对白内障手术干预的系统评价也指出ECCE加IOL植入术的并发症要比ICCE加/不加后房型人工晶状体植入术要少得多^[26,27]。

随着Phaco手术和手法小切口白内障手术(manual small incision cataract surgery, MSICS)的发展^[23,29-31],因两种手术各有优缺点白内障手术技术也分成了两派。Phaco手术在西方发达国家中广泛开展,而在发展中国家这个比例仅为10%^[32,33]。Phaco手术可以比ECCE加IOL植入术获得更好的效果,但需要昂贵设备、消耗品和手术医生要更长的学习曲线^[27,33,34]。MSICS较安全和容易学习,不需要特殊的器械,对于手术熟练的医生可以在5min内完成手术^[33]。因此,MSICS在发展中国家给予广泛开展^[34]。

有很多研究对不同的手术方式的视力效果和并发症发生率做了比较。在Gogate等^[35]的研究中MSICS比ECCE术后6wk的未矫正视力更好,两种术式的术后未矫正视力 ≥ 0.3 的百分比分别为47.9%和37.3%。另外一个研究表明Phaco与MSICS术后6wk未矫正视力 ≥ 0.3 的百分比分别为81.8%和71.1%,Phaco好于MSICS^[36]。然而,在Ruit等^[37]的研究中Phaco和MSICS术后6mo未矫正视力 ≥ 0.3 的百分比分别为85%和89%,MSICS要好于Phaco,但Phaco术后6mo未矫正视力 ≥ 0.7 的百分比要好于MSICS,分别为54%和32%。在这些研究中最佳矫正视力没有区别^[35-37]。

理论上MSICS术后的炎症反应更重,引起黄斑囊样水肿的风险也就更大。然而,在最近的一个前瞻性随机试验中,Ghosh等^[38]用光学相干断层扫描(optical coherence tomography, OCT)测量了220例Phaco和MSICS术后患者的黄斑厚度后并没有发现两者有明显的差别。Gogate等^[39]比较了200例Phaco和MSICS术后患者的角膜内皮细胞丢失率和视力后也没有发现两种手术方式有明显的差别。

有研究对MSICS和Phaco的散光情况做了对比。在Ruit等^[37]的研究中MSICS和Phaco的平均散光分别为0.88D和0.7D,Phaco手术用钻石刀做切口和植入硅胶可折叠晶状体。在Gogate等^[36]的研究中MSICS和Phaco的平均散光分别为1.2D和1.1D,Phaco手术用一次性不锈钢刀做切口和植入亲水性丙烯酸晶状体。另外一个小样本量的研究则对切口位置对MSICS术后散光的影响做了比较^[40],研究发现上方切口(1.28D)引起的平均散光要大于颞上方(0.20D)的切口和颞侧(0.37D)切口。

不同的研究认为MSICS比Phaco和ECCE更具成本效益。Muralikrishnan等^[41]的研究表明Phaco, MSICS, ECCE每例手术的平均成本分别为25.55, 17.03和16.25美元。另一项研究表明MSICS, ECCE每例手术的平均成本分别为15.68和15.82美元^[42]。然而,当把手术成本加上患者做手术产生的直接和间接费用一起计算时Phaco, MSICS, ECCE每例手术的费用分别为37.92, 29.4和36.1, MSICS最低^[36]。MSICS比ECCE的费用低是因为前者不需要缝线和视力恢复较快。MSICS与Phaco之间的差别,则是因为Phaco设备成本高,耗材昂贵和使用折叠晶状体。因此,MSICS可成为大批量、低成本白内障手术时的标准手术方式。

表1 发展中国家白内障术后视力结果

国家	地区	手术眼数	术力分级	日常生活视力	最佳矫正视力	参考文献
印度	Gujarat	1299	≥20/60;<20/60~20/200;<20/200	50.7;31.3;18	74.5;14.5;11	[15]
尼泊尔	Rautahat	581	≥20/60;<20/60~20/200;<20/200	48;32;20	78.5;10.3;11.2	[45]
孟加拉	Satkhira	213	≥20/60;<20/60~20/200;<20/200	60.1;16.4;23.5	67.6;12.2;20.2	[46]
印度	Tamil Nadu(农村)	768	≥20/60;<20/60~20/200;<20/200	43;30.2;26.8	73.6;11.7;14.7	[47]
印度	Tamil Nadu(城市)	604	≥20/60;<20/60~20/200;<20/200	68.6;17.2;17.2	84.4;5.8;9.8	[47]
尼日利亚	Kebbi State	197	≥20/60;<20/60~20/200;<20/200	26.4;19.3;54.3	缺失	[17]
巴拉圭	National	58	≥20/60;<20/60~20/200;<20/200	60;17;22	69;17;14	[12]
秘鲁	Piura,Tumbes distric	60	≥20/60;<20/60~20/200;<20/200	43;33;23	63;18;18	[12]
阿根廷	Buenos Aires	99	≥20/60;<20/60~20/200;<20/200	81;11;8	90;3;7	[12]
巴西	Campinas city	205	≥20/60;<20/60~20/200;<20/200	69;13;19	75;8;17	[12]
古巴	Havana city	98	≥20/60;<20/60~20/200;<20/200	70;10;19	76;7;17	[12]
委内瑞拉	National	162	≥20/60;<20/60~20/200;<20/200	64;17;19	77;11;13	[12]
危地马拉	四个省	103	≥20/60;<20/60~20/200;<20/200	40;18;43	54;6;40	[12]
墨西哥	Nuevo Leon State	125	≥20/60;<20/60~20/200;<20/200	60;13;27	71;9;20	[12]
智利	Bio Bio Province	108	≥20/60;<20/60~20/200;<20/200	60;25;15	69;17;14	[12]
巴西	Sao Paulo	302	≥20/60;<20/60~20/200;<20/200	69.3;14.2;16.5	79.6;8.2;12.2	[14]
肯尼亚	Nakuru	145	≥20/60;<20/60~20/200;<20/200	65;20;15	77;11;13	[48]
孟加拉	Satkhira	122	≥20/60;<20/60~20/200;<20/200	81;7;12	81;7;12	[48]
菲律宾	Negros,Antique	185	≥20/60;<20/60~20/200;<20/200	75;19;7	87;7;7	[48]
中国	昆明	123	≥20/60;<20/60~20/200;<20/200	44.9;16.3;38.8	缺失	[19]
中国	哈尔滨	68	≥20/60;<20/60~20/200;<20/200	44.1;28;27.9	缺失	[49]

4 术后视力效果

世界卫生组织(WHO)把白内障术后视力分为3个等级:1.0~0.3为视力良好,0.3~0.1为视力一般,低于0.1为视力差。同时WHO推荐白内障术后最佳矫正视力<0.1或<0.3的比例应低于10%,或者白内障术后未矫正视力<0.1或<0.3的比例低于20%。

在过去2a很多以人群为基础的研究报告了白内障术后视力(表1)。日常生活视力(presenting visual acuity, PVA)≥0.3百分比最低的是尼日利亚^[16],最高的是阿根廷^[11],分别是26.4%和81%。城市的PVA要好于农村的^[11,16,43]。PVA<0.1百分比最高和最低的也是尼日利亚^[16]和阿根廷^[11],分别为54.3%和8%,PVA<0.1在农村更常见^[11,16,43]。最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA)≥0.3的百分比范围从最高的90%到最低的54%^[11]。BCVA<0.1的百分比范围则从7%到40%^[11]。这些国家术后PVA和BCVA百分比的差异表明屈光不正导致白内障患者术后盲和视觉损害的主要原因。有学者在肯尼亚、孟加拉和菲律宾做了一个多中心的研究,在同一时间里收集了白内障术前和术后的数据,1a随访时PVA≥0.3的百分比范围65%~81%,PVA<0.1的百分比范围7%~15%;BCVA≥0.3的百分比范围77%~87%,BCVA<0.1的百分比范围7%~13%。在拉丁美洲9个国家的研究中,只有巴西的Buenos Aries达到了WHO的术后视力80%的人PVA≥0.3的标准。拉美的术后视力明显好于非洲是因为拉美城市IOL的植入率要显著高于非洲国家,分别为90.6%和6.9%。

好的术后PVA和BCVA与较年青的年龄^[14]、较高学历^[14]、植入IOL^[8,14,43-46]、城市居民^[14,45]等因素相关。在非洲,手术并发症是引起白内障术后视力不良的主要原

因^[10,16]。此外在巴西的Sao Paulo^[13],Phaco和受过中学以上教育的白内障患者可以获得更好的PVA,受过中学教育的患者的BCVA要明显好于受过小学教育的患者。在孟加拉、菲律宾和肯尼亚术后视力不良与年龄、性别、文化水平贫困或术前视力没有关系^[47]。

在拉丁美洲IOL的植入率达到了90%,其中45%的眼采用了Phaco术式,还有45%采用了ECCE术式^[13]。在没有植入IOL患者中,有36%的患者没有配戴眼镜矫正视力^[13]。巴拉圭和秘鲁的IOL植入率较低,阿根廷、墨西哥和智利最高^[11]。在孟加拉只有大约一半的白内障患者植入了IOL^[44]。在印度,84.1%的眼植入了IOL,其中65.5%做了MSICS手术^[14]。总的来说,IOL植入率比10a前有所增加,特别是印度和拉丁美洲^[13,14]。在拉美的城市地区Phaco做得比较多,而在印度MSICS是首选的手术方式^[13,14]。

在大部分的这些研究中未矫正的屈光不正导致白内障术后盲和视觉损害的主要原因^[13,14,18,44-47]。在孟加拉和尼日利亚手术并发症是主要原因^[16,44,47]。后囊膜混浊(posterior capsular opacification, PCO)和视网膜疾病则是印度和巴西白内障术后盲和视觉损害的主要原因^[13,14]。

我国在1996/1998年间完成了175万例白内障手术,其中脱盲率为98%,脱残率为89%,表明术后仍有3.5万人仍未脱盲,19.25万人视力≤0.3^[20]。1996年北京顺义区^[48]和1997年广东省斗门县^[49]白内障手术质量随机抽样调查也显示了类似结果。在昆明^[18]和哈尔滨^[47]的研究表明PVA≥0.3的百分比仅为44.9%和44.1%。1999年山东省莱芜市白内障手术复明效果及术后并发症调查结果^[50]表明,白内障术后患者中,盲和低视力的发生率分别为4.87%和23.7%,术后发生角膜失代偿、继发性青光

眼、晶状体后囊膜混浊、黄斑囊样水肿及视网膜脱离者高达 51.02%，治疗这些术后并发症后，盲和低视力的发生率可分别降至 1.96% 和 6.01%。上述资料表明只要对白内障手术患者定期随访，及时诊治术后并发症，手术质量可以明显提高。

5 妨碍开展白内障手术的因素

在非洲最常见的妨碍因素是高龄、没有手术需求、付不起手术费用^[16]。在拉丁美洲^[11]，不知道可以手术治疗、付不起手术费用、害怕手术是主要因素。在我国^[18]和缅甸^[51]，最常见的妨碍因素是手术费用和害怕手术。在斯里兰卡缺乏改善视力的意愿、害怕手术和对手术缺乏认识则是主要的妨碍因素^[8]。在尼泊尔^[45]，人们的负担能力、对治疗缺乏认识和没有人陪伴是主要的因素。

6 小结

虽然白内障手术是最具成本效益的干预方式，但在发展中国家进行这种干预时仍面临许多问题和挑战。虽然临床随机试验表明 Phaco 和 MSICS 术后的最佳矫正视力没有差异，但 Phaco 的术后未矫正视力要好于 MSICS。虽然 MSICS 在降低之前大量积压下来的白内障患者的数量方面是一个很好的选择，但在发展中国家开展时仍会遇到很多困难。虽然一些国家白内障术后视力比 10a 前有了提高，但在非洲的一些国家并没有太大的改变。因此，我们要把更多注意力放在减少越来越多的积压的白内障患者上面，以完成“视觉 2020”的目标。

参考文献

- 1 赵家良. 眼视光公共卫生学. 北京:人民卫生出版社 2004;4-5
- 2 Resnikoff S, Pascolini D, Mariotti SP, et al. Global magnitude of visual impairment caused by uncorrected refractive errors in 2004. *Bull World Health Organ* 2008; 86(1):63-70
- 3 Resnikoff S, Pascolini D, Etya'ale D, et al. Global data on visual impairment in the year 2002. *Bull World Health Organ* 2004; 82(7):844-851
- 4 Lawani R, Pommier S, Roux L, et al. Magnitude and strategies of cataract management in the world. *Med Trop (Mars)* 2007; 67(6):644-650
- 5 Ono K, Hiratsuka Y, Murakami A. Global inequality in eye health: country-level analysis from the Global Burden of Disease Study. *Am J Public Health* 2010;100(9):1784-1788
- 6 Bongaarts J. Human population growth and the demographic transition. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 2009; 364(25):2985-2990
- 7 Limburgh H, Foster A. Cataract surgical coverage: an indicator to measure the impact of cataract intervention programmes. *J Common Eye Health* 1998;11(25):3-6
- 8 Athanasiov PA, Edussuriya K, Senaratne T, et al. Cataract in central Sri Lanka: cataract surgical coverage and self-reported barriers to cataract surgery. *Clin Experiment Ophthalmol* 2009;37(6):780-784
- 9 Rabi MM. Prevalence of blindness and low vision in north central, Nigeria. *West Afr J Med* 2008;27(3):238-244
- 10 Bejiga A, Tadesse S. Cataract surgical coverage and outcome in Goro District, Central Ethiopia. *Ethiop Med J* 2008;46(2):205-210
- 11 Limburg H, Silva JC, Foster A. Cataract in Latin America: findings from nine recent surveys. *Rev Panam Salud Publica* 2009;25(4):449-455
- 12 Limburg H, Barria von-Bischhoffshausen F, Gomez P, et al. Review of recent surveys on blindness and visual impairment in Latin America. *Br J Ophthalmol* 2008;92(3):315-319
- 13 Salomao SR, Soares FS, Berezovsky A, et al. Prevalence and

outcomes of cataract surgery in Brazil: the Sao Paulo eye study. *Am J Ophthalmol* 2009;148(2):199-206

14 Murthy GV, Vashist P, John N, et al. Prevalence and vision-related outcomes of cataract surgery in Gujarat, India. *Ophthalmic Epidemiol* 2009;16(3):400-409

15 Nkomazana O. Disparity in access to cataract surgical services leads to higher prevalence of blindness in women as compared with men: results of a national survey of visual impairment. *Healthcare Women Int* 2009;30(2):228-229

16 Rabi MM, Muhammed N. Rapid assessment of cataract surgical services in Birnin-Kebbi local government area of Kebbi State, Nigeria. *Ophthalmic Epidemiol* 2008;15(3):359-365

17 赵家良, 睢瑞芳, 贾丽君, 等. 北京市顺义区白内障患病和手术状况的调查. *中华眼科杂志* 2001;37(1):3-8

18 Wu M, Yip JL, Kuper H. Rapid assessment of avoidable blindness in Kunming, China. *Ophthalmology* 2008;115(8):969-974

19 Murthy GV, Vashist P, John N, et al. Prevalence and causes of visual impairment and blindness in older adults in an area of India with a high cataract surgical rate. *Ophthalmic Epidemiol* 2010;17(2):185-195

20 赵家良. 我国白内障的防治任重道远. *中华眼科杂志* 2003;39(5):257-259

21 Apple DJ, Ram J, Foster A, et al. Elimination of cataract blindness: A global perspective entering the new millennium. *Surv Ophthalmol* 2000;45(Suppl 1):32-44

22 Armstrong K. The use of phacoemulsification in cataract surgery. *Med J Aust* 1973;2(1):183

23 Kelman CD. Phaco-emulsification and aspiration. A new technique of cataract removal. A preliminary report. *Am J Ophthalmol* 1967;64(1):23-35

24 McCool JL, Dickey CA. Intracapsular extraction of senile cataract. *Cal West Med* 1935;43(2):200-207

25 Guzek JP, Anyomi FK, Fiadoyor S, et al. Prevalence of blindness in people over 40 years in the Volta region of Ghana. *Ghana Med J* 2005;39(1):55-62

26 Riaz Y, Mehta JS, Wormald R, et al. Surgical interventions for age-related cataract. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;CD001323

27 Chang MA, Congdon NG, Baker SK, et al. The surgical management of cataract: barriers, best practices and outcomes. *Int Ophthalmol* 2008;28(3):247-260

28 Fletcher A, Vijaykumar V, Selvaraj S, et al. The Madurai Intraocular Lens Study. III: Visual functioning and quality of life outcomes. *Am J Ophthalmol* 1998; 125(1):26-35

29 Blumenthal M. Manual ECCE, the present state of the art. *Klin Monbl Augenheilkd* 1994;205(3):266-270

30 Thomas R, Kuriakose T, George R. Towards achieving small-incision cataract surgery 99.8% of the time. *Indian J Ophthalmol* 2000;48(2):145-151

31 Wormald RP. Phacoemulsification vs small-incision manual cataract surgery: an expert trial. *Am J Ophthalmol* 2007;143(2):143-144

32 Aravind S, Haripriya A, Sumara Taranum BS. Cataract surgery and intraocular lens manufacturing in India. *Curr Opin Ophthalmol* 2008;19(1):60-65

33 Balent LC, Narendrum K, Patel S, et al. High volume sutureless intraocular lens surgery in a rural eye camp in India. *Ophthalmic Surg Lasers* 2001;32(4):446-455

34 Gogate PM. Small incision cataract surgery: complications and mini-review. *Indian J Ophthalmol* 2009;57(1):45-49

35 Gogate PM, Deshpande M, Wormald RP, et al. Extracapsular

cataract surgery compared with manual small incision cataract surgery in community eye care setting in western India: a randomised controlled trial. *Br J Ophthalmol* 2003;87(6):667-672

36 Gogate PM, Kulkarni SR, Krishnaiah S, *et al*. Safety and efficacy of phacoemulsification compared with manual small - incision cataract surgery by arandomized controlled clinical trial: six - week results. *Ophthalmology* 2005;112(8):869-874

37 Ruit S, Tabin G, Chang D, *et al*. A prospective randomized clinical trial of phacoemulsification vs manual sutureless small - incision extracapsular cataract surgery in Nepal. *Am J Ophthalmol* 2007;143(1):32-38

38 Ghosh S, Roy I, Biswas PN, *et al*. Prospective randomized comparative study of macular thickness following phacoemulsification and manual small incision cataract surgery. *Acta Ophthalmol* 2010;88(2):102-106

39 Gogate P, Ambardekar P, Kulkarni S, *et al*. Comparison of endothelial cell loss after cataract surgery: phacoemulsification versus manual small-incision cataract surgery: six-week results of a randomized control trial. *J Cataract Refract Surg* 2010;36(3):247-253

40 Gokhale NS, Sawhney S. Reduction in astigmatism in manual small incision cataract surgery through change of incision site. *Indian J Ophthalmol* 2005;53(2):201-203

41 Muralikrishnan R, Venkatesh R, Prajna NV, *et al*. Economic cost of cataract surgery procedures in an established eye care centre in Southern India. *Ophthalmic Epidemiol* 2004;11(5):369-380

42 Gogate PM, Deshpande M, Wormald RP. Is manual small incision cataract surgery affordable in the developing countries? A cost comparison with extracapsular cataract extraction. *Br J Ophthalmol* 2003;87(7):

843-846

43 Vijaya L, George R, Rashima A, *et al*. Outcomes of cataract surgery in a rural and urban south Indian population. *Indian J Ophthalmol* 2010;58(2):223-228

44 Lindfield R, Polack S, Wadud Z, *et al*. Causes of poor outcome after cataract surgery in Satkhira district, Bangladesh. *Eye (Lond)* 2008;22(11):1054-1056

45 Sapkota YD, Sunuwar M, Naito T, *et al*. The prevalence of blindness and cataract surgery in Rautahat district, Nepal. *Ophthalmic Epidemiol* 2010;17(1):82-89

46 Li Z, Cui H, Zhang L, *et al*. Cataract blindness and surgery among the elderly in rural southern Harbin, China. *Ophthalmic Epidemiol* 2009;16(1):78-83

47 Lindfield R, Kuper H, Polack S, *et al*. Outcome of cataract surgery at one year in Kenya, the Philippines and Bangladesh. *Br J Ophthalmol* 2009;93(8):875-880

48 Zhao J, Sui R, Jia L, *et al*. Visual acuity and quality of life outcomes in patients with cataract in Shunyi County, China. *Am J Ophthalmol* 1998;126(2):515-523

49 He M, Xu J, Li S, *et al*. Visual acuity and quality of life in patients with cataract in Doumen County, China. *Ophthalmology* 1999;106(8):1609-1615

50 刘玉珉,李钟实,孟昭明,等.山东省莱芜市白内障手术复明效果及术后并发症的调查. *中华眼科杂志* 2001;37(4):338-341

51 Athanasiov PA, Casson RJ, Newland HS, *et al*. Cataract surgical coverage and self-reported barriers to cataract surgery in a rural Myanmar population. *Clin Exp Ophthalmol* 2008;36(5):521-525