

# 新冠疫情期间眼病患者线上问诊模式与影响因素分析

刘臻臻, 吴晓航, 陈晴晶, 晏丕松, 金玲, 胡伟玲, 张恩恩, 李伟, 林浩添

引用: 刘臻臻, 吴晓航, 陈晴晶, 等. 新冠疫情期间眼病患者线上问诊模式与影响因素分析. 国际眼科杂志 2020; 20(11): 1996-2002

基金项目: 广东省科技创新战略专项资金(重点领域研发计划)项目(No.2018B010109008)

作者单位: (510060) 中国广东省广州市, 中山大学中山眼科中心眼科学国家重点实验室

作者简介: 刘臻臻, 医学博士, 哲学博士, 副主任医师, 研究方向: 医学人工智能。

通讯作者: 林浩添, 医学博士, 哲学博士, 教授, 中山大学中山眼科中心副主任, 研究方向: 医学人工智能. linht5@mail.sysu.edu.cn

收稿日期: 2020-06-17 修回日期: 2020-10-13

## 摘要

**目的:** 新型冠状病毒疫情期间, 中山大学中山眼科中心在严格防控疫情的前提下及时开展免费线上“专家问诊”服务, 眼科医师在线答疑以满足眼病诊疗需求。本研究对疫情期间眼科患者线上问诊的需求与模式进行分析, 为眼科互联网诊疗体系的优化提供依据。

**方法:** 前瞻性观察性研究。本研究分析了 2020-02-01/03-15 期间, 使用中山眼科中心互联网医院“专家问诊”服务患者的基线特征。针对其中重复问诊的患者, 随机抽取等量单次问诊患者作为对照, 比较单次问诊与重复问诊患者的基线特征、就诊目的、疾病类型、眼病数量, 并对患者问诊次数的影响因素进行分析。

**结果:** 研究期间“专家问诊”共线上服务患者 9831 人次, 其中单次问诊 3919 人次, 5912 人次来源于 1967 人的重复问诊。随机抽取 1967 名单次问诊者与上述重复问诊者对比, 单次问诊与重复问诊患者的年龄、性别分布无统计学差异 ( $P=0.897, 0.482$ )。两组就诊目的均以“旧病复诊”占比最高 (59.7%, 64.9%)。从构成比上看, 与单次问诊患者相比, 重复问诊患者中, 就诊目的为新发不适者较少, 旧病复诊与术后复查者较多, 眼表、眼底、葡萄膜疾病患者较多, 患有两种及以上眼病者占比较多。回归分析显示屈光患者倾向单次问诊, 而旧病复诊、术后短期复诊患者, 眼底、葡萄膜疾病患者倾向重复问诊。旧病复诊、术后随访较新发不适患者重复问诊的次数更多; 晶状体与青光眼/疑似青光眼疾病重复问诊次数较少, 眼表疾病重复问诊次数较多。

**结论:** 疫情期间眼科患者线上就诊主要目的为旧病复诊。疾病种类、就诊目的与眼病数量均影响患者是否重复问诊及问诊次数, 应根据患者的就诊需求与模式调整眼科不同亚专科线上接诊医生的数量与排班。互联网医疗对新发不适患者的诊疗能力有待进一步提高。

**关键词:** 新型冠状病毒引起的传染性疾病; 流行病; 互联网医疗

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2020.11.35

## Analysis on the characteristics and contributing factors of ophthalmic online consultation during the COVID - 19 epidemic

Zhen-Zhen Liu, Xiao-Hang Wu, Jing-Jing Chen, Pi-Song Yan, Ling Jin, Wei-Ling Hu, En-En Zhang, Wei Li, Hao-Tian Lin

**Foundation item:** The Science and Technology Planning Projects of Guangdong Province (No.2018B010109008)

State Key Laboratory of Ophthalmology; Zhongshan Ophthalmic Centre, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510060, Guangdong Province, China

**Correspondence to:** Hao-Tian Lin. State Key Laboratory of Ophthalmology; Zhongshan Ophthalmic Centre, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510060, Guangdong Province, China. linht5@mail.sysu.edu.cn

Received: 2020-06-17 Accepted: 2020-10-13

## Abstract

• **AIM:** To analyze the demands, consultation patterns and contributing factors of the patients involved in the ophthalmic on-line consultation during the COVID - 19 epidemic to provide reference for the optimization of the ophthalmic online health care system.

• **METHODS:** Prospective observational study. The patients using “expert online consultation” provided by the Zhongshan Ophthalmic Center from February 1 to March 15, 2020 were enrolled. The baseline characteristics were analyzed. For the patients with repeated consultation, we randomly selected the same amount of patients with single consultation as comparison. The baseline characteristics, consultation purposes, disease types, and number of combined eye diseases between the patients with single and repeated consultation were compared, and the contributing factors of patients’ consultation pattern were analyzed with statistical test and regression model.

• **RESULTS:** The “expert online consultation” provided 9831 consultations during the study, 3919 of which were single consultation while 5912 of which came from the repeated consultations of 1967 patients. 1967 patients with single consultation were randomly selected and compared with the repeated inquirers. The main consultation purposes in the both groups were “return visit” (59.7%, 64.9%). There was no significant difference in age and gender distribution between the patients with single

online visit and repeated online visits ( $P = 0.897, 0.482$ ). Compared with the patients with single visit, the patients with repeated visit were less with the purpose of “new-onset discomfort”, more with the purpose of “return visit” and “follow-up after surgery”, more with ocular surface, fundus and uveal diseases, and more with two or more combined eye diseases. Regression analysis showed that the patients with ocular refractive issues tended to have a single consultation, while the patients inquired on previous eye disease and surgery, with fundus or uveal disease tended to have repeated consultations. The number of repeated visits for the patients with diagnosed ophthalmopathy and ophthalmic surgery was higher than that for the patients with new-onset discomfort; the number of repeated visits was lower for the patients with lens and anterior segment diseases, and was higher for the patients with ocular surface diseases.

• CONCLUSION: During the COVID-19 epidemic, the main purpose of on-line ophthalmic consultation was return visit for the diagnosed eye diseases. Type of eye disease, consultation purpose and number of combined ophthalmopathies all affected whether the patients repeated the consultation and the repeated times. The arrangement of ophthalmologists in different sub-specialties should be adjusted according to the patients' needs and their consultation patterns.

• KEYWORDS: COVID-19; epidemic; tele-medicine

Citation: Liu ZZ, Wu XH, Chen JJ, et al. Analysis on the characteristics and contributing factors of ophthalmic online consultation during the COVID-19 epidemic. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2020;20(11):1996-2002

## 0 引言

新型冠状病毒引起的传染性疾病 (coronavirus disease 2019, COVID-19) 于 2019 年底相继发生于多个国家<sup>[1]</sup>。为及时控制疾病传播,我国各地相继启动重大公共突发卫生事件一级响应,世界卫生组织也于 2020-01-30 宣布新冠肺炎疫情为“国际关注的第六次突发公共卫生事件”<sup>[2]</sup>。2020-02-02 中国国家卫生健康委员会发布《新型冠状病毒肺炎防控指南(第一版)》,在新冠疫情期间提倡全民宅家,避免公众场所的人群聚集,以降低新冠传播风险<sup>[3]</sup>。

然而,疫情期间非新冠患者的正常就诊因此受到一定影响。在这一特殊情况下,互联网医疗是为非新冠患者提供医疗卫生服务、部分缓解患者就医需求的有效手段;以网络为媒介的医疗服务不受地域、场所与时间限制,可确保在避免人群聚集的前提下,为患者提供一定的医疗服务。2020-02-28,中国国家医保局、国家卫生健康委发布了推进《新冠肺炎疫情防控期间开展“互联网+”医保服务的指导意见》,明确提出在新冠疫情期间充分发挥互联网医疗服务优势,以及及时为群众提供病情评估与指导<sup>[4]</sup>。

响应国家的号召与需要,中山大学中山眼科中心基于原有的人工智能与大数据专科迅速建设互联网医院,在疫

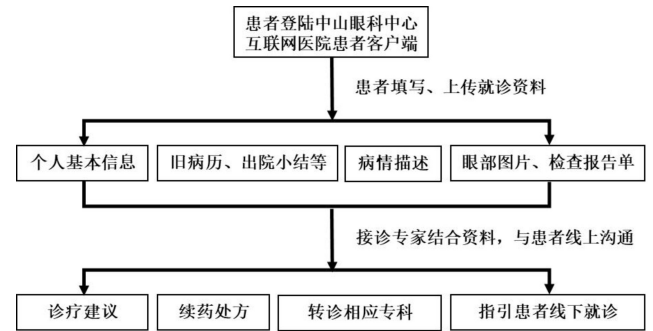


图 1 中山眼科中心线上“专家问诊”诊疗流程。

情期间为群众提供免费的眼科专家线上问诊等互联网医疗服务<sup>[5]</sup>。互联网医疗作为一种提供医疗服务的新模式,尚未有研究对眼科患者的线上就诊需求与模式进行系统分析。患者线上就诊行为有何特点? 这些特点与患者的基本特征、病种、就诊目的之间有何关系? 这些信息均对指导医疗机构制定相应的诊疗计划、提供针对性的服务等医疗决策具有重要意义。为回答上述问题,本研究对中山眼科中心在新冠疫情期间,互联网诊疗服务中的“专家问诊”模块的就诊者进行观察分析,以明确眼科患者线上问诊的需求、就诊模式及其影响因素,为进一步深化、优化互联网医疗提供借鉴。

## 1 互联网“专家问诊”的服务对象与服务方式

### 1.1 “专家问诊”的服务对象及分类标注的依据

1.1.1 按就诊目的划分 (1) 旧病复诊:病情相对稳定,但需要长期维持用药的复诊患者,如青光眼、葡萄膜炎、视神经炎以及眼科术后时间已超过 3mo 者;(2) 术后短期复诊:本次线上就诊前 3mo 以内接受了眼部手术;(3) 新发不适:非急诊范畴,新的眼部不适且发病时间在 3mo 以内者。需要咨询者。线上就诊仅提供指导性建议,不进行诊断、不开出处方。(4) 其它:非急诊范畴,眼部不适诊断未明但发病时间超过 3mo;以及其它不属于上述各项但需要咨询者。

1.1.2 按疾病解剖位置和种类划分 外眼、屈光、眼表、青光眼/疑似青光眼、晶状体、葡萄膜、眼底、外伤。

1.1.3 按每例患者所患眼部不适的种类划分 患单一眼病、2 种眼病、3~4 种眼病。

1.2 “专家问诊”诊疗流程 线上接诊专家志愿报名后,由医务科统一排班并按时出诊。“专家问诊”模块接诊时间为周一到周日,8:00~20:00;其它时段患者也可线上留言给对应的眼科专家。专家可通过移动手机或电脑端登陆医生端工作平台,根据病情,给出诊疗建议、开出处方、转诊相应专科或指引患者线下就诊。

患者对眼部情况提交文字描述和/或相应的检查结果、眼部图片。维持用药的患者,由相应专科的医师根据患者目前的情况给出进一步的用药方案,如维持原量、减量、增量,并开出相应处方;如判断患者病情已出现明显变化,嘱其线下就诊,重新评估。新近出现眼部不适者,由接诊医师根据患者资料进行评估,并给出三类诊疗建议:病情相对明确的非首诊患者,可开出相应用药处方;线上转对应专科的医师进一步评估;对于眼外伤、角膜溃疡穿孔、新发视网膜脱离等需要急诊线下治疗的患者,建议其及时转为线下诊疗;首诊患者不得开出处方。“专家问诊”诊疗流程参见图 1。

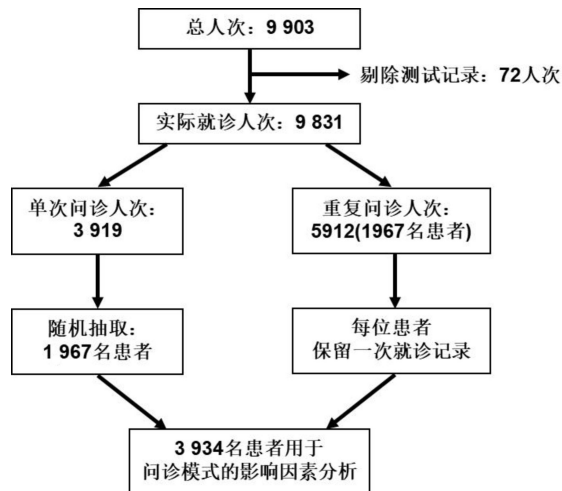


图2 数据纳入与分析流程。

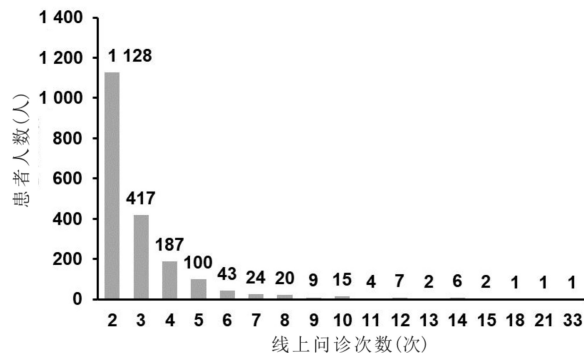


图3 重复问诊患者频数分布。

统计学分析:采用软件 Stata 16 (StataCorp, College Station TX, USA) 进行数据分析。首先分析纳入研究的患者的问诊次数的频数分布。其次将问诊患者划分为单次问诊和重复问诊两组;在单次问诊的患者中,随机抽取与重复问诊患者数量相等的患者作为对照,描述和比较两组患者的年龄、性别、就诊目的、疾病类型以及患病数量的数据分布。年龄呈非正态分布,报告中位数和四分位数间距。对分类变量报告频数和百分比。重复问诊的患者按问诊次数分为三个亚组:2、3~5 和 >5 次,并分组对患者数据分布做上述相同的描述和比较。在分组比较时,秩和检验 (Wilcoxon-rank sum test) 用于年龄,卡方检验 (Chi-squared test) 用于分类变量。对于多分类变量 (包括就诊目的和患病数量),如果单次组与重复组间分布存在统计学差异,进一步采用比例检验 (proportion test) 比较重复问诊组中每个亚组间的差异。多因素逻辑回归 (Logistic regression) 用于分析是否重复问诊的影响因素,纳入单次和重复问诊分组比较中所有  $P<0.05$  的变量。由于重复问诊次数过度离散,使用广义的 Poisson 回归,即负二项回归 (Negative binomial regression) 用于分析重复问诊患者就诊次数的影响因素。单因素回归中  $P<0.05$  的变量纳入多因素回归。所有统计分析基于双侧显著性水平 0.05。

## 2 结果

**2.1 患者问诊频次分析** 中山眼科中心互联网医院线上“专家问诊”服务自 2020-02-01/03-15 服务患者共 9831 人次,年龄为 7~93 岁;其中 3919 人 (39.86%) 为单次问诊,5912 人 (60.13%) 来源于 1967 名患者的重复问诊 (图 2),重复问诊总人次超过单次问诊人次。

重复问诊患者中,单人最高重复次数为 33 次,频次占比随着重复次数逐渐下降 (图 3)。其中,重复次数 2 次者为 1128 人 (57.34%),重复 3 次者为 417 人 (21.20%),4 次为 187 人 (9.50%),5 次为 100 人 (5.08%),6 次为 43 人 (2.19%),7 次为 24 人 (1.22%),8 次为 20 人 (1.02%),更高重复次数者占比均小于 1%。在后续分析中,根据上述重复次数的频数分布,将重复次数划分为 2、3~5 及 5 次以上三个等级。

**2.2 单次问诊与重复问诊患者的特征比较及影响因素分析** 从 3919 名单次问诊患者中随机抽取 1967 名,与

1967 名重复问诊患者的特征进行比较 (表 1、2,图 4)。单次问诊组年龄中位数为 32 (19,49) 岁,男性占 45.80%;重复组年龄中位数为 32 (20,50) 岁,男性占 46.92%。两组年龄、性别分布差异无统计学意义,且年龄 ( $P=0.101$ )、性别 ( $P=0.770$ ) 不影响患者重复问诊的次数。

两组均涵盖就诊目的为“新发不适”“旧病复诊”“术后短期复诊”的患者,但构成不同 ( $P<0.001$ ),单次组中“旧病复诊”、“术后短期复诊”占比低于重复组;单次组中因“新发不适”就诊者占 29.59%,高于重复组的 20.39%。重复组中各重复频次对比的就诊目的构成不同 ( $P=0.010$ );对重复组中不同重复频次的患者进行分析,其中重复问诊高于 5 次者目的为“旧病复诊”“术后短期复诊”者占比分别高达 68.15%、20.74%。

疾病种类上两组均涵盖外眼、屈光、眼表、青光眼/疑似青光眼、晶状体、葡萄膜、眼底,及眼外伤患者。与单次组相比,重复组中屈光患者较少 ( $P<0.001$ ),眼表、葡萄膜、眼底患者较多 ( $P=0.013, 0.002, <0.001$ );重复 5 次以上者,眼表患者占 42.22%,眼底患者占 20.00%。

从单名患者的眼病数量上看,重复组中单人眼病数量  $\geq 2$  种者,占比高于单次组 ( $P<0.05$ )。

将表 1 中  $P<0.05$  的因素纳入 Logistic 多因素回归 (表 3),结果显示“旧病复诊”“术后短期复诊”者比“新发不适”者倾向于重复问诊;眼表、眼底、葡萄膜疾病患者倾向于重复问诊,而屈光患者倾向单次问诊;同时患有三种及以上眼病的患者倾向于重复问诊。

**2.3 重复问诊次数的影响因素分析** 将患者的年龄、性别、就诊目的、眼病种类、眼病数量同时纳入负二项回归分析。单因素分析显示“旧病复诊” (IRR: 1.08,  $P=0.038$ )、“术后短期复诊”者 (IRR: 1.18,  $P=0.001$ ) 比“新发不适”者重复问诊次数更多;青光眼/疑似青光眼 (IRR: 0.88,  $P=0.002$ )、晶状体 (IRR: 0.86,  $P=0.012$ ) 疾病重复次数较少,眼表 (IRR: 1.07,  $P=0.021$ )、眼底 (IRR: 1.09,  $P=0.014$ )、葡萄膜 (IRR: 1.13,  $P=0.049$ ) 患者重复问诊次数较多,见表 4。

多因素分析与单因素结果基本一致,“旧病复诊”“术后短期复诊”者比“新发不适”者重复问诊次数更多;青光眼/疑似青光眼、晶状体疾病重复问诊次数较少,眼表患者重复问诊次数较多,但眼底、葡萄膜疾病对问诊次数的影响不再具有统计学显著性 (表 5)。

## 3 讨论

本研究观察分析了 2020-02-01/03-15 使用中山眼



表 1 单次问诊与重复问诊者的特征分析与比较

n = 3934

特征	单次问诊(n=1967)	重复问诊(n=1967)	Z/ $\chi^2$	P
年龄[ $P_{50}(P_{25}, P_{75})$ ,岁]	32(19,49)	32(20,50)	-0.13	0.897
男(人,%)	901(45.80)	923(46.92)	0.49	0.482
就诊目的(人,%)			65.5	<0.001
新发不适	582(29.59)	401(20.39)	6.67	<0.001
旧病复诊	1175(59.73)	1276(64.87)	-3.32	<0.001
术后短期复诊	167(8.49)	266(13.52)	-5.04	<0.001
其它	43(2.19)	24(1.22)	2.34	0.019
眼病类型(多项选择,人,%)				
屈光	177(9.00)	93(4.73)	28.1	<0.001
外眼	281(14.29)	247(12.56)	2.53	0.112
眼表	534(27.15)	605(30.76)	6.23	0.013
青光眼/疑似青光眼	275(13.98)	254(12.91)	0.96	0.326
晶状体	121(6.15)	132(6.71)	0.51	0.475
葡萄膜	53(2.69)	90(4.58)	9.93	0.002
眼底	250(12.71)	349(17.74)	19.3	<0.001
眼外伤	57(2.90)	46(2.34)	1.21	0.272
其它	347(17.64)	362(18.40)	0.39	0.534
单人眼病数量(种)			23.6	<0.001
1	1842(93.65)	1784(90.70)	3.44	<0.001
2	122(6.20)	157(7.98)	-2.17	0.030
3~4	3(0.15)	26(1.32)	-4.29	<0.001

表 2 重复问诊患者的亚组分析

n = 1967

特征	重复问诊次数			统计量	P
	2次(n=1128)	3~5次(n=704)	>5次(n=135)		
年龄[ $P_{50}(P_{25}, P_{75})$ ,岁]	33(20,51)	33(20,49)	27(20,41)	$\chi^2(2) = 4.60$	0.101
男(人,%)	522(46.28)	335(47.59)	66(48.89)	$\chi^2(2) = 0.52$	0.770
就诊目的(人,%)				$\chi^2(6) = 16.8$	0.010
新发不适	254(22.52)	133(18.89)	14(10.37)		
旧病复诊	714(63.30)	470(66.76)	92(68.15)		
术后短期复诊	146(12.94)	92(13.07)	28(20.74)		
其它	14(1.24)	9(1.28)	1(0.74)		
眼病类型(多项选择,人,%)					
屈光	61(5.41)	28(3.98)	4(2.96)	$\chi^2(2) = 2.97$	0.226
外眼	151(13.39)	83(11.79)	13(9.63)	$\chi^2(2) = 2.14$	0.343
眼表	343(30.41)	205(29.12)	57(42.22)	$\chi^2(2) = 9.28$	0.010
青光眼/疑似青光眼	167(14.80)	74(10.51)	13(9.63)	$\chi^2(2) = 8.50$	0.014
晶状体	86(7.62)	44(6.25)	2(1.48)	$\chi^2(2) = 7.64$	0.022
葡萄膜	42(3.72)	40(5.68)	8(5.93)	$\chi^2(2) = 4.41$	0.440
眼底	175(15.51)	147(20.88)	27(20.00)	$\chi^2(2) = 9.06$	0.011
眼外伤	25(2.22)	18(2.56)	3(2.22)	$\chi^2(2) = 0.23$	0.892
其它	205(18.17)	134(19.03)	23(17.04)	$\chi^2(2) = 0.39$	0.821
单人眼病数量(种)				$\chi^2(4) = 2.85$	0.583
1	1021(90.51)	641(91.05)	122(90.37)		
2	88(7.80)	57(8.10)	12(8.89)		
3~4	19(1.68)	6(0.85)	1(0.74)		

科中心互联网医院“专家问诊”线上服务的9831人次患者的特征及其就诊模式。结果表明,线上专家诊疗为不同年龄、性别、眼病种类及就诊目的的患者提供了医疗服务。线上问诊人次中,重复问诊超过一半。单次、重复问诊最主要的问诊目的均是旧病复诊。与单次问诊患者相比,重

复问诊患者中,目的为旧病复诊与术后复查者较多,眼表、眼底、葡萄膜疾病患者较多,患有两种及以上眼病者占比较多。屈光患者倾向单次问诊,而旧病复诊、术后短期复诊,眼底、葡萄膜疾病倾向重复问诊。重复问诊的患者中,旧病复诊、术后随访较新发不适重复次数更多;晶状体与

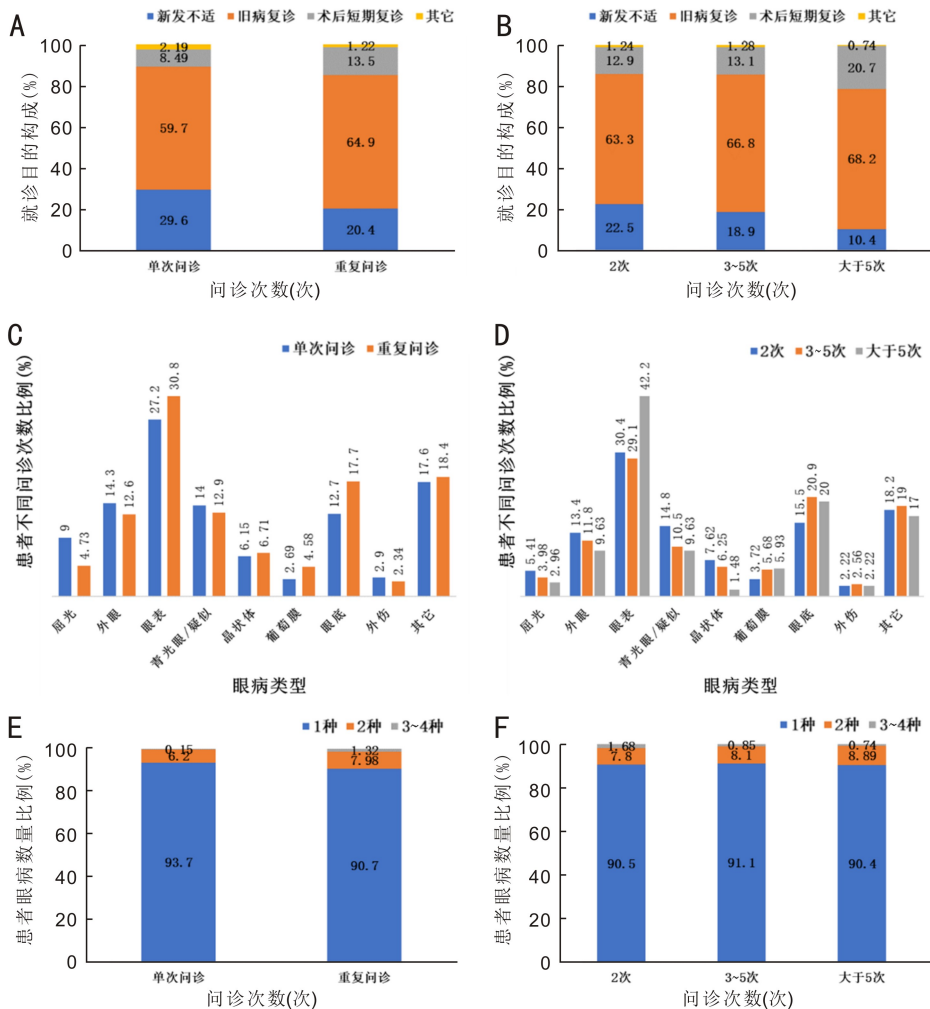


图4 单次问诊与重复问诊者及重复问诊者亚组特征分析 A: 单次问诊与重复问诊患者就诊目的比较; B: 不同次数重复问诊患者就诊目的比较; C: 不同眼病类型患者单次问诊与重复问诊比较; D: 不同眼病类型患者重复问诊不同次数比较; E: 单次问诊与重复问诊患者单人眼病数量的比较; F: 不同次数重复问诊患者单人眼病数量的比较。

表3 Logistic 回归分析患者是否重复问诊的影响因素  $n = 3934$

变量	OR (95% CI)	SE	Z	P
就诊目的				
新发不适	参考值			
旧病复诊	1.58 (1.35~1.85)	0.13	5.78	<0.001
术后短期复诊	2.45 (1.94~3.11)	0.30	7.39	<0.001
其它	1.11 (0.65~1.88)	0.30	0.38	0.704
眼病类型				
眼表	1.34 (1.15~1.56)	0.10	3.70	<0.001
眼底	1.43 (1.18~1.72)	0.14	3.67	<0.001
葡萄膜	1.60 (1.12~2.29)	0.29	2.58	0.010
屈光	0.55 (0.42~0.72)	0.08	-4.29	<0.001
单人眼病数量				
1种	参考值			
2种	1.17 (0.90~1.51)	0.15	1.16	0.247
3~4种	5.54 (1.64~18.7)	3.44	2.75	0.006

青光眼/疑似青光眼疾病重复问诊次数较少, 眼表疾病重复问诊次数较多。

3.1 互联网医疗是为群众提供眼病服务的有效模式 随着互联网技术的迅速发展, 近年来“互联网+医疗健康”服务新模式新业态蓬勃发展, 为方便群众就医、提高优质医疗资源的可及性、提升医疗服务质量效率发挥了重

表4 患者重复问诊次数影响因素单因素分析  $n = 1967$

变量	IRR(95% CI)	SE	Z	P
年龄(岁)	1.00 (0.998~1.00)	0.0007	-1.83	0.067
男性	1.04 (0.99~1.09)	0.03	1.26	0.209
就诊目的				
新发不适	参考值			
旧病复诊	1.08 (1.004~1.15)	0.04	2.07	0.038
术后短期复诊	1.18 (1.07~1.29)	0.06	3.41	0.001
其它	1.06 (0.82~1.36)	0.14	0.43	0.665
眼病类型				
晶状体	0.86 (0.77~0.97)	0.05	-2.52	0.012
青光眼/疑似青光眼	0.88 (0.81~0.95)	0.04	-3.05	0.002
眼表	1.07 (1.01~1.13)	0.03	2.31	0.021
眼底	1.09 (1.02~1.17)	0.04	2.45	0.014
葡萄膜	1.13 (1.00~1.28)	0.07	1.97	0.049
屈光	0.91 (0.80~1.04)	0.06	-1.37	0.170
外眼	0.96 (0.88~1.04)	0.04	-1.02	0.307
眼外伤	0.97 (0.81~1.16)	0.09	-0.35	0.728
其它	0.94 (0.89~0.99)	0.04	<-0.01	0.024
单人眼病数量(种)				
1	参考值			
2	1.01 (0.92~1.12)	0.05	0.26	0.792
3~4	0.95 (0.74~1.21)	0.12	-0.44	0.660

表 5 患者重复问诊次数影响因素多因素分析  $n=1967$

变量	IRR (95% CI)	SE	Z	P
<b>就诊目的</b>				
新发不适	参考值			
旧病复诊	1.09 (1.01~1.17)	0.04	2.49	0.024
术后短期复诊	1.21 (1.10~1.33)	0.06	4.01	<0.001
其它	1.10 (0.85~1.42)	0.15	0.10	0.462
<b>眼病类型</b>				
晶状体	0.85 (0.75~0.95)	0.05	-2.51	0.006
青光眼/疑似青光眼	0.88 (0.80~0.96)	0.04	-2.58	0.005
眼表	1.07 (1.00~1.14)	0.04	2.65	0.046
眼底	1.08 (0.997~1.16)	0.04	1.68	0.058
葡萄膜	1.12 (0.99~1.27)	0.07	1.44	0.075
其它	0.95 (0.89~1.01)	0.03	1.32	0.094

要作用,国务院办公厅也于 2018-04-28 印发《关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见》加以进一步支持与引导<sup>[6]</sup>。

在新冠疫情期间,互联网医疗在为群众提供眼病服务方面也突显出其与传统就医模式相比独特的优势,互联网诊疗成为医疗服务的一个重要组成部分<sup>[7]</sup>。受疫情影响,线下问诊坐诊医生数量、排班均减少,来自周边甚至省外患者的出行也受限制。中山眼科中心根据疫情变化,在减少线下就诊的同时,迅速开放了覆盖周一到周日的线上“专家问诊”,为缓解疫情期间医疗资源的紧缺、满足群众眼病就医需求发挥积极作用,为不同年龄段、不同眼病种类和就诊目的的患者及时提供了线上医疗服务。

**3.2 重复问诊是眼科患者线上问诊的重要特征** 研究期间纳入的总人次中 5912 人次(60.13%)为重复问诊,且重复问诊者中,42.66%(839 人)重复次数为 3 次及以上,这表明“重复问诊”是眼科患者线上问诊的一个重要特征。线下就诊模式下,患者在单次就诊过程中,也存在遗留未解决的疑问。但是线下就诊受时间成本、号源的影响,患者可能放弃再次咨询、就诊。而在线上问诊模式中,咨询时间自由、场地不受限制、号源充足,医疗资源的可及性极大提高,患者短时间内的重复问诊的需求体现更明显。这一特征不仅在眼科,在其它疾病也可能具有类似表现。

**3.3 线上问诊以旧病复诊为主,而新发不适者较少** 单次、重复问诊患者中均以旧病复诊为主要目的,而新发不适者较少。提示对于诊断未明的、新近出现的眼部不适,在就诊模式上患者可能仍然更倾向于传统的线下就诊模式。

可能的原因在于目前线上“专家问诊”时,医生可利用的检查资料较少,局限于患者的旧病历、已经做好的检查,和自行拍摄的眼部图片,而无法针对性的在线进行远程实时检查。这使医生无法根据病情实时开出并获得相应的检查结果,降低了对病情评估判断的能力,继而使新发不适的患者在线上问诊过程中,在目前的条件和资源下,难以获得满意的诊疗效果。社区检查平台结合人工智能技术有望提高互联网医疗对新发不适患者的诊疗能力。

为提高互联网医疗对新发不适患者的诊疗能力,应进

一步完善“互联网+医疗健康”的支撑体系,包括建立基于社区的医疗检查平台,并在保障数据安全的前提下加快实现不同层级医院的医疗信息网络互通共享<sup>[6]</sup>。国家卫健委在远程医疗工作方案及后续的文件、工作中,也先后提出了对互联网医疗服务建设的不同层次的要求,指出要在继续扩大远程医疗服务覆盖面的基础上,着力拓展远程医疗服务内涵<sup>[8]</sup>。

在布局基于社区的医疗检查平台的基础上,结合人工智能(artificial intelligence, AI)的应用也为眼病互联网诊疗提供新的可能。AI 技术对于图像资料识别的优势,为基于眼部形态、结构改变的眼病诊断带来革命性变化<sup>[9]</sup>。中山眼科中心前期基于婴幼儿行为视频、眼前段照相、广域眼底照相等多种影像资料研发出相应 AI 辅助眼病诊疗系统,并在多家合作医院及基层社区卫生服务中心得到应用<sup>[3, 10-11]</sup>。另外,中山眼科中心及国内外其它研究组已建立了针对圆锥角膜、青光眼、白内障、糖尿病视网膜病变、年龄相关性黄斑变性等的多种眼前、后段病变的 AI 诊断模型<sup>[12-16]</sup>。这些基于大规模图像特征学习的 AI 模型不断完善,为建立综合眼病智能辅助诊断系统提供技术支撑。多网点检查资料的采集、智能判读与互通,可以有效完成眼科常见病的筛查和辅助诊断,进一步助力于互联网医疗的诊疗能力和服务效率。

**3.4 病程迁延和需要长期治疗的疾病是眼科患者线上问诊的主要病种** 与患者线上问诊主要目的为“旧病复诊”相一致,从病种上看,线上问诊患者以眼表、青光眼/疑似青光眼、眼底疾病这些病程迁延、需要长期治疗的疾病居多。这些病种在整个病程中需要根据病情变化,对用药等治疗方案进行调整或续药。线上问诊后,若无法同时解决患者的用药需求,患者无法真正直接享受到互联网医疗带来的红利。因此,中山眼科中心及时建设完善了在线处方平台和药品配送,于 2020-02-17 起,中山眼科中心互联网医院新增一项服务——复诊患者(中山眼科中心有过就诊记录的患者)可实现在线续方、药品快递到家,建立互联网眼科诊疗的闭环服务体系,使群众真正享受到互联网医疗带来的便利<sup>[17]</sup>。

**3.5 智能问答可作为“专家问诊”的有效补充和支持** “专家问诊”线上服务的患者中,“术后短期复诊”即 3mo 内接受过眼科手术的患者也占相当大一部分(单次组:8.49%,重复组:13.5%),且这类患者倾向于重复且多次的问诊。这说明术后短期的患者非常关注与手术相关的治疗、护理等问题。

这一大类与手术后早期相关的问题,在包括眼科在内的各个侧重手术治疗的科室,实际上已经形成相对成熟的宣教、指引流程。因此,这类具有“标准化答案”的问题的解答,可借助智能问答机器人,依据患者填写的病种或眼科亚专科设置提问关键词,自动提供相应答案。智能问答不依赖于医生,可实现全天 24h 服务,有望更有效地满足了民众了解术后治疗、护理细节的需求。

本研究的优势在于首次对眼病线上问诊患者的就诊模式及其影响因素进行了系统分析,从问诊次数、就诊目的、疾病类型与患病种类四个方面揭示了线上问诊患者的就诊特征。局限性在于时间跨度较短,且疫情期间线下就

诊与非疫情期存在明显不同,本研究得到的结论是否具有普遍性,需要进一步的验证。

我们的研究显示,新冠疫情期间,互联网医疗是为群众提供眼病服务的有效模式。眼科患者线上就诊的疾病种类、就诊目的与所患眼病数量均影响患者是否重复问诊及问诊次数,应根据患者的就诊需求与模式调整眼科不同亚专科线上接诊医生的数量与排班。互联网医疗的软、硬件配套的完善,包括 AI 技术的应用、检查平台的建设等,有望进一步提高互联网医疗对眼病的诊疗能力。

#### 参考文献

- 1 Wang C, Horby PW, Hayden FG, *et al.* A novel coronavirus outbreak of global health concern. *Lancet* 2020;395(10223): 470-473
- 2 Eurosurveillance Editorial Team. Note from the editors; World Health Organization declares novel coronavirus (2019-nCoV) sixth public health emergency of international concern. *Euro Surveill* 2020;25(5): 1-2
- 3 新型冠状病毒防控指南(第一版). 中华人民共和国国家卫生健康委员会 2020
- 4 新冠肺炎疫情防控期间开展“互联网+”医保服务的指导意见. 中国国家医保局, 中国国家卫生健康委员会 2020
- 5 广州眼科互联网 AI 诊疗技术线上服务患者 13000 多人次. 南方都市报 2020-03-20
- 6 关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见. 中华人民共和国国务院公报 2018-04-28
- 7 2020年3月20日新闻发布会文字实录. 中国政府网宣传司
- 8 卫健委称将进一步发挥远程医疗作用. 现代养生 2019;6:3

- 9 Buch VH, Ahmed I, Maruthappu M, *et al.* Artificial intelligence in medicine: current trends and future possibilities. *Br J Gen Pract* 2018;68(668): 143-144
- 10 Zhang K, Liu X, Liu F, *et al.* An Interpretable and Expandable Deep Learning Diagnostic System for Multiple Ocular Diseases: Qualitative Study. *J Med Internet Res* 2018;20(11): e11144
- 11 Long E, Liu Z, Xiang Y, *et al.* Discrimination of the behavioural dynamics of visually impaired infants via deep learning. *Nat Biomed Eng* 2019; 3(11): 860-869
- 12 Ambrosio R, Caiado ALC, Guerra FP, *et al.* Novel pachymetric parameters based on corneal tomography for diagnosing keratoconus. *J Refract Surg* 2011;27(10): 753-758
- 13 Niwas SI, Lin W, Bai X, *et al.* Automated anterior segment OCT image analysis for Angle Closure Glaucoma mechanisms classification. *Comput Methods Programs Biomed* 2016;130:65-75
- 14 Wu X, Huang Y, Liu Z, *et al.* Universal artificial intelligence platform for collaborative management of cataracts. *Br J Ophthalmol* 2019 Nov;103(11):1553-1560
- 15 Gulshan V, Peng L, Coram M, *et al.* Development and Validation of a Deep Learning Algorithm for Detection of Diabetic Retinopathy in Retinal Fundus Photographs. *JAMA* 2016;316(22): 2402-2410
- 16 Ting DSW, Cheung CYL, Lim G, *et al.* Development and Validation of a Deep Learning System for Diabetic Retinopathy and Related Eye Diseases Using Retinal Images From Multiethnic Populations With Diabetes. *JAMA* 2017;318(22): 2211-2223
- 17 在线续方, 药品快递到家! 中山大学中山眼科中心互联网医院新增在线开药服务. 39 健康网 2020-02-18