

• 预防研究 •

检查交通时间对大肠癌早期诊断的影响：回顾性队列研究*

陈唯一, 刘华章, 梁颖茹, 周琴, 李燕[△], 顾菁[△]

510080 广州, 中山大学公共卫生学院 医学统计学系(陈唯一、顾菁); 510440 广州, 广州市疾病预防控制中心 死因与肿瘤监测科(刘华章、梁颖茹、周琴、李燕)

[摘要] **目的:** 分析广州市大肠癌筛查项目中初筛阳性并确诊为进展性肠道病变者的大肠癌早期诊断情况, 探索到肠镜检查的医院交通时间对大肠癌早期诊断的影响, 为提高大肠癌早诊率提供依据。**方法:** 研究基于广州市大肠癌筛查项目进行, 收集 2015~2016 年初筛阳性并在 2017 年年底之前确诊为进展性肠道病变者的相关资料。研究计算了到肠镜检查医院的最短公共交通时间。采用 Logistic 回归模型探索交通时间对大肠癌早期诊断的影响作用。**结果:** 共有 968 名进展性肠道病变者被纳入到研究中, 843 (87.1%) 人被早期诊断。多因素 Logistic 回归发现交通时间 > 60 min 不利于大肠癌早诊 ($OR_m = 0.354, P = 0.030$)。此外, 仅 FOBT 阳性 ($OR_m = 0.270, P = 0.001$) 和问卷、FOBT 双阳性 ($OR_m = 0.155, P < 0.001$) 更不易早诊; 教育水平初中以上 ($OR_m = 1.591, P = 0.047$), 免费肠镜检查 ($OR_m = 2.471, P = 0.011$) 及居住在城市地区更有可能被早期诊断 ($OR_m = 1.845, P = 0.048$)。**结论:** 广州市进展性肠道病变者的大肠癌早诊率需进一步提高。交通时间是早期诊断的影响因素, 在今后的肠镜检查医院的配置中, 要考虑到地理均衡性。

[关键词] 大肠癌; 筛查; 早期诊断; 交通时间

[中图分类号] R735.3; R18 **[文献标志码]** A **doi:** 10.3969/j.issn.1674-0904.2020.04.007

引文格式: Chen WY, Liu HZ, Liang YR, et al. Impact of travel time to colonoscopy-available hospitals on the early detection of colorectal cancer: A retrospective cohort study [J]. J Cancer Control Treat, 2020, 33(4): 328-334. [陈唯一, 刘华章, 梁颖茹, 等. 检查交通时间对大肠癌早期诊断的影响: 回顾性队列研究 [J]. 肿瘤预防与治疗, 2020, 33(4): 328-334.]

Impact of Travel Time to Colonoscopy-Available Hospitals on the Early Detection of Colorectal Cancer: A Retrospective Cohort Study

Chen Weiyi, Liu Huazhang, Liang Yingru, Zhou Qin, Li Yan, Gu Jing

School of Public Health, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, Guangdong, China (Chen Weiyi, Gu Jing); Department of Biostatistics and Cancer Registration, Guangzhou Center for Disease Control and Prevention, Guangzhou 510440, Guangdong, China (Liu Huazhang, Liang Yingru, Zhou Qin, Li Yan)

Corresponding author: Gu Jing, E-mail: gujing5@mail.sysu.edu.cn; Li Yan, E-mail: liyanwb@163.com

This study was supported by Natural Science Foundation of Guangdong Province (NO. 2016A030313504) and Guangzhou Science and Technology Program Key Projects (NO. 201707010205).

[Abstract] **Objective:** To analyze the early detection of colorectal cancer among the residents who were preliminary screened positive and diagnosed with progressive bowel disease in the Guangzhou colorectal cancer screening program, explore the impact of travel time on the early detection of colorectal cancer, and provide a basis for promoting the rate of early

detection. **Methods:** This study was conducted based on the Guangzhou community-based CRC screening program. Data were collected for the individuals who were positive for preliminary screening in 2015-2016 and were diagnosed with progressive bowel disease by 2017. The public transportation travel time from home to nearest colonoscopy hospital was

[收稿日期] 2019-12-16 **[修回日期]** 2020-03-26

[基金项目] * 广东省自然科学基金(编号:2016A030313504); 广州市科技计划项目(编号:201707010205)

[通讯作者] [△]顾菁, E-mail: gujing5@mail.sysu.edu.cn; 李燕, E-mail: liyanwb@163.com

measured. Logistic regression was used to assess the association of colonoscopy accessibility with the early detection of colorectal cancer. **Results:** A total of 968 patients with progressive bowel disease were recruited in the study, and 843 (87.1%) were diagnosed at early stage. Multivariate Logistic regression found that travel time more than 60 minutes was associated with decreased rate of early detection ($OR_m = 0.354, P = 0.030$). In addition, only FOBT-positive ($OR_m = 0.270, P = 0.001$) and questionnaires & FOBT both positive ($OR_m = 0.155, P < 0.001$) were associated with decreased rate of early detection; People with higher education level ($OR_m = 1.591, P = 0.047$), free colonoscopy ($OR_m = 2.471, P = 0.011$) and living in urban areas ($OR_m = 1.845, P < 0.048$) were more likely to be diagnosed early. **Conclusion:** The rate of early detection in patients with progressive bowel disease in Guangzhou needed to be further improved. The rate of early detection was associated with travel time. In the configuration of future colonoscopy hospitals, geographical balance must be considered.

[Key words] Colorectal cancer; Screening; Early detection; Travel time

2018 年的世界癌症统计报告显示,大肠癌是全球癌症死亡的主要原因,占癌症总死亡数的 9.2%^[1],我国大肠癌的死亡率近年来也逐年上升^[2]。大肠癌的早期诊断可以有效提高患者生存率并改善预后,其中早期癌的 5 年生存率超过 90.0%,而转移性癌的 5 年生存率仅为 14.0%^[3]。因此大肠癌的早期诊断至关重要。肠镜检查是大肠癌确诊的主要手段,但是目前中国多个城市肠镜检查的顺应性并不理想^[4-8]。

卫生服务空间可及性是评价医疗机构空间布局和卫生资源配置的重要指标^[9-10],可以体现居民对卫生服务利用的潜在可能性^[11-12]。交通时间是衡量空间可及性的重要手段^[9-10]。研究表明交通时间是居民健康结局的重要影响因素,有研究发现居民到医疗机构的交通时间会影响大肠癌预后^[13],但是交通时间对大肠癌早期诊断的影响尚不明确;有研究发现晚期诊断与较长的交通时间有关^[14],但也有研究得出了不一致的结论^[15-16]。

目前国内尚无研究探讨到肠镜检查医院交通时间对大肠癌早期诊断的影响。本研究基于广州市 2015~2016 年大肠癌筛查项目,计算居民到广州市肠镜检查医院的交通时间并探索其对大肠癌早期诊断的影响作用,为提高大肠癌早诊率提供依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象

本研究的研究对象是 2015~2016 年广州市大肠癌筛查项目中初筛阳性并在 2017 年年底之前确诊为进展性肠道病变的居民。纳入标准为:1) 年龄在 50~74 岁之间;2) 广州市的常住人口;3) 通过 2015~2016 年广州市大肠癌筛查项目发现初筛阳性;4) 通过肠镜检查被诊断为进展性肠道病变(包括:进展期腺瘤、伴中重度异型增生的其他病变和早期、中晚期大肠癌);5) 签署大肠癌筛查项目知情同

意书,并知道其信息会用于相关研究。排除标准:家庭住址不明确。

1.2 筛查方案

广州市政府自 2015 年面向 50~74 岁的社区常住人口开展大肠癌筛查,通过社区宣传,推动满足条件的居民到社区医疗机构进行大肠癌初筛,初筛包括大肠癌危险因素评估问卷(high-risk factor questionnaire, HRFQ)和两次大便隐血试验(fecal occult blood test, FOBT),问卷或任意一次 FOBT 阳性即为初筛阳性;初筛阳性者会被推荐到医院进行结肠镜检查以确诊。

大肠癌早期诊断的定义是诊断为进展期腺瘤、伴中重度异型增生的其他病变或早期大肠癌。早诊率 = 诊断为早期病变的患者人数/诊断为进展性肠道病变的患者人数 $\times 100\%$ 。其中早期病变包括:进展期腺瘤,伴中、重度异型增生的其他病变或早期大肠癌;进展性肠道病变包括:早期病变及中晚期大肠癌。

1.3 研究方法

本研究为回顾性队列研究,研究地点覆盖广州市所有 11 个区县。研究收集了 2015 年 1 月 1 日~2016 年 12 月 31 日参加了社区大肠癌筛查项目并符合纳入排除标准的居民资料。由于居民肠镜检查行为存在滞后,肠镜检查的结果在随访期(初筛日期到 2017 年 12 月 31 日研究结束)获取。

研究对象的基本信息从广州市大肠癌筛查系统获取,包括年龄、性别、教育程度、职业、婚姻状况、医保、家庭住址和初筛结果。研究将初筛结果分为三类:问卷阳性(问卷阳性同时 FOBT 阴性或没有进行 FOBT),FOBT 阳性(FOBT 阳性并且问卷阴性),双阳性(问卷和 FOBT 同时阳性)。此外研究从广州市疾病预防控制中心获得广州市每个行政区对肠镜检查的优惠政策的信息。研究对象肠镜检查信息包括:检查时间和结果。提供肠镜检查服务医院的相

关信息通过广州市卫生信息中心获取,包括医院地理位置和级别。

考虑到广州市老年人就医出行的主要方式是公共交通^[17],研究计算居民到肠镜检查医院的公共交通时间。研究也分析了研究对象距离最近医院的类型(三级医院/二级或以下医院)。研究利用百度地图的应用程序接口(application programming interface, API)对研究对象和医院的地址进行地理编码。同时利用 API 计算居民到医院之间的公共交通时间。若居民到医院距离太近而无法计算公共交通时间,则用步行时间代替。本研究分别计算了居民到广州市所有肠镜检查医院、三级肠镜检查医院和二级及以下肠镜检查医院的最短公共交通时间。

1.4 统计分析

采用 SPSS 25.0 对研究数据进行统计分析, R (version 3.4.4) 绘制地图。对研究对象的一般人口学特征和交通时间进行统计描述。采用卡方检验对背景变量进行单因素分析,单因素分析中 $P < 0.05$ 的变量纳入后续多因素分析进行校正。既往研究发现城乡差距是大肠癌早诊的重要影响因素^[18],且与交通时间密切相关,因此城乡分布将作为混杂因素在多因素分析中进行校正。研究采用卡方检验对居民到肠镜检查医院(不论级别)的最短交通时间和最近医院的类型进行单因素分析,采用多因素 Logistic 回归校正上述背景变量探索交通时间与最近医院类型与大肠癌早诊之间的关系。 $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 研究对象一般人口学特征

研究共收集 968 名确诊为进展性肠道疾病患

表 1 进展性肠道病变患者早期诊断的单因素分析

Table 1. Univariate Analysis of Early Detection Among People with Progressive Bowel Disease

| Variable | N | % | Early detection (%) | χ^2 | P |
|----------------------------|-----|------|---------------------|----------|-------|
| Background variable | | | | | |
| Age (year) | | | | 3.839 | 0.279 |
| 50 - 54 | 92 | 9.5 | 93.5 | | |
| 55 - 59 | 126 | 13.0 | 85.7 | | |
| 60 - 64 | 236 | 24.4 | 86.0 | | |
| 65 - 74 | 514 | 53.1 | 86.8 | | |
| Sex | | | | 0.806 | 0.369 |
| Male | 537 | 55.5 | 86.2 | | |
| Female | 431 | 44.5 | 88.2 | | |

者。其中男性 537 (55.5%) 人,女性 431 (44.5%) 人;平均年龄为 (64.0 ± 5.9) 岁。大多数研究对象教育水平在初中及以上 (74.7%); 婚姻状况已婚 (91.5%) 最多;职业以国营/民营企业 (27.0%) 和其他 (36.3%) 为主;超过一半以上研究对象拥有城镇职工医疗保险 (53.0%), 且居住在城市地区 (69.4%); 有 23.3% 的研究对象初筛时只有问卷阳性, 60.0% 只有 FOBT 阳性, 16.6% 的人问卷和 FOBT 双阳性; 有接近一半的研究对象可接受免费肠镜检查 (46.4%), 22.5% 的人无法享受任何肠镜优惠政策 (表 1)。

2.2 空间可及性

广州市共有 99 家可提供肠镜检查服务的医院, 其中三级医院 56 家, 二级或以下医院 43 家。有超过 80% 的研究对象可在 30 min 之内到达一家最近的肠镜检查医院, 其中有 18.9% 可在 10 min 之内到达一家医院, 62.5% 可在 11 ~ 30 min 到达一家医院。但有 6.0% 的研究对象在 1 个小时之内无法到达任何一家医院, 图 1 显示这类研究对象主要居住在增城区和从化区。有 70% 以上研究对象可在 30 min 之内到达一家三级医院 (73.0%) 或二级或以下医院 (73.4%), 详见表 2。有 39.7% 的研究对象可到达的最近医院类型是三级医院, 60.3% 的最近医院类型是二级或以下医院。

2.3 研究对象的早诊情况

有 843 (87.1%) 名研究对象被早期诊断, 其中有 69.5% 被诊断为进展性腺瘤, 6.9% 诊断为伴中重度异型增生的其他病变, 10.6% 诊断为早期大肠癌。有 12.9% 的研究对象诊断为中晚期大肠癌。

(Table 1 continues on next page)

(Continued from previous page)

| Variable | N | % | Early detection (%) | χ^2 | P |
|---------------------------------------|-----|------|---------------------|----------|---------|
| Education level | | | | 7.427 | 0.006 |
| Primary school or lower | 245 | 25.3 | 82.0 | | |
| Secondary school or higher | 723 | 74.7 | 88.8 | | |
| Occupation | | | | 9.116 | 0.058 |
| Government official or public servant | 261 | 27.0 | 85.4 | | |
| Entrepreneur | 98 | 10.1 | 93.9 | | |
| Farmer | 130 | 13.4 | 81.5 | | |
| The unemployed | 128 | 13.2 | 89.8 | | |
| Others | 351 | 36.3 | 87.5 | | |
| Marital status | | | | 1.526 | 0.217 |
| Married | 886 | 91.5 | 86.7 | | |
| Others | 82 | 8.5 | 91.5 | | |
| Health insurance | | | | 1.807 | 0.613 |
| Medical insurance for urban workers | 513 | 53.0 | 86.9 | | |
| Medical insurance for urban residents | 229 | 23.7 | 86.0 | | |
| Free medical service | 45 | 4.6 | 93.3 | | |
| Others | 181 | 18.7 | 87.3 | | |
| Result of preliminary screening | | | | 27.123 | < 0.001 |
| Only HRFQ-positive | 226 | 23.3 | 96.5 | | |
| Only FOBT-positive | 581 | 60.0 | 85.5 | | |
| Both positive | 161 | 16.6 | 79.5 | | |
| Discount on the cost of colonoscopy | | | | 18.651 | < 0.001 |
| No | 218 | 22.5 | 84.4 | | |
| 100 – 300 (yuan) | 301 | 31.1 | 81.7 | | |
| Free | 449 | 46.4 | 92.0 | | |
| Location | | | | 1.444 | 0.229 |
| Urban area | 672 | 69.4 | 87.9 | | |
| Rural area | 296 | 30.6 | 85.1 | | |
| Spatial variable | | | | | |
| Travel time (min) | | | | 11.579 | 0.009 |
| – 10 | 183 | 18.9 | 92.3 | | |
| – 30 | 605 | 62.5 | 86.3 | | |
| – 60 | 122 | 12.6 | 88.5 | | |
| > 60 | 58 | 6.0 | 75.9 | | |
| Type of the closest hospital | | | | 0.224 | 0.636 |
| Secondary hospital or below | 584 | 60.3 | 87.5 | | |
| Tertiary hospital | 384 | 39.7 | 86.5 | | |

HRFQ: High-risk factor questionnaire; FOBT: Fecal occult blood test.

表 2 根据到最近肠镜检查医院交通时间的人群分布

Table 2. Distribution of Population by Travel Time to the Closest Colonoscopy-Available Hospitals

| Variable | Number of hospitals (n) | Population proportion by travel time to the closest colonoscopy-available hospitals (%) | | | | | |
|--|-------------------------|---|------------|------------|------------|-------------|--------------|
| | | ≤10min | 11 – 30min | 31 – 45min | 46 – 60min | 61 – 120min | 121 – 180min |
| All hospitals | 99 | 18.9 | 62.5 | 10.2 | 2.4 | 5.3 | 0.7 |
| Tertiary hospital ^a | 56 | 9.5 | 63.5 | 13.1 | 4.6 | 8.2 | 1.0 |
| Secondary hospital or below ^a | 43 | 9.9 | 63.5 | 15.4 | 4.3 | 6.1 | 0.7 |

^a The estimates are not mutually exclusive by hospital type but instead reflect the total population travel time to each type.

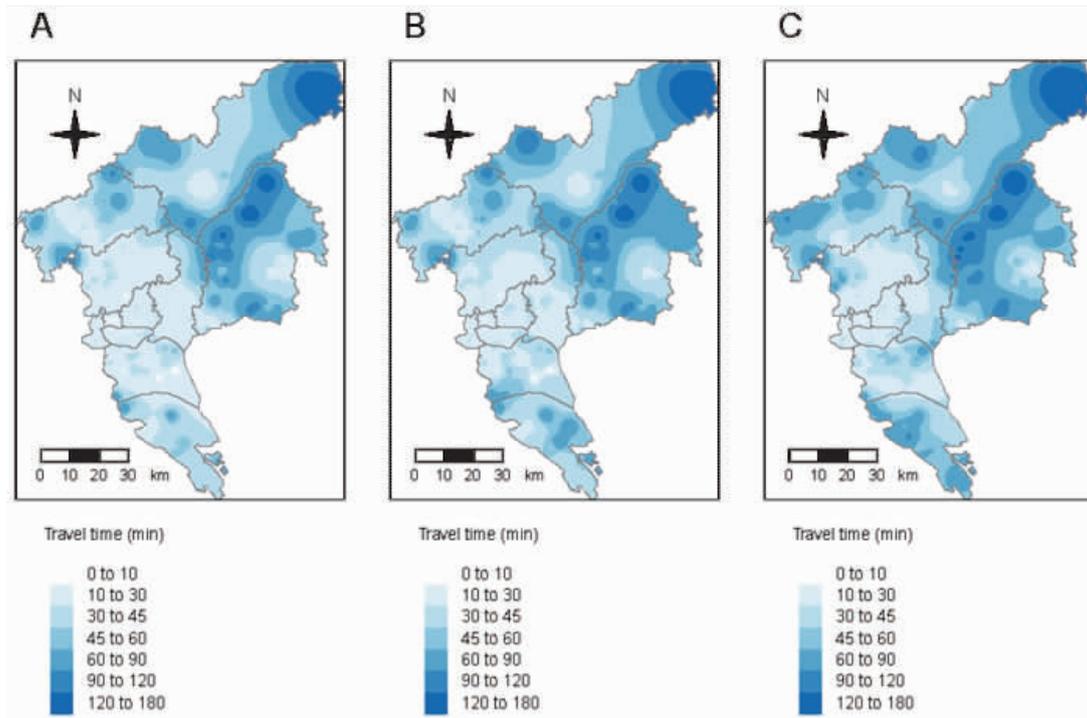


图 1 居民到肠镜检查医院的最短交通时间

Figure 1. The Shortest Travel Time to Hospitals where Colonoscopy was Available

A. All hospitals where colonoscopy was available; B. Secondary hospitals or below; C: Tertiary hospitals

2.4 空间可及性对大肠癌早诊的影响作用

对背景变量和早期诊断关系的卡方检验发现,不同教育水平($\chi^2 = 7.427, P = 0.006$)、初筛结果($\chi^2 = 27.123, P < 0.001$)和肠镜优惠政策($\chi^2 = 18.651, P < 0.001$)的研究对象的大肠癌早诊率之间有统计学差异。城乡分布与早诊之间没有发现关联($\chi^2 = 1.444, P = 0.229$)。此外,卡方检验结果显示不同交通时间的研究对象早诊率之间的差异有统计学意义($\chi^2 = 11.579, P = 0.009$),不同最近医院类型的研究对象的早诊率之间的差异没有统计学意义($\chi^2 = 0.224, P = 0.636$)。

经校正最近医院类型、教育水平、初筛结果、肠

表 3 空间因素对早期诊断影响作用的多因素 Logistic 分析

Table 3. Multivariate Logistic Regression Analysis of Impact of Spatial Factors on Early Detection

| Variable | Reference | OR _m | 95% CI | P |
|------------------------------|-------------------------------|-----------------|----------------|-------|
| Travel time (min) | | | | |
| -30 | -10 | 0.644 | (0.346, 1.199) | 0.165 |
| -60 | | 1.108 | (0.473, 2.597) | 0.813 |
| >60 | | 0.354 | (0.139, 0.904) | 0.030 |
| Type of the closest hospital | | | | |
| Tertiary hospital | Secondary hospitals and below | 0.951 | (0.630, 1.435) | 0.811 |
| Education level | | | | |
| Secondary school or higher | Primary school or lower | 1.591 | (1.007, 2.513) | 0.047 |

镜检查优惠政策和城乡分布后,结果显示交通时间是大肠癌早诊的独立危险因素,相对于交通时间较短者(<10 min),交通时间大于1个小时者不容易被早诊断($OR_m = 0.354, P = 0.030$)。被校正变量中,最近医院的类型与大肠癌早诊之间没有发现关联,而仅 FOBT 阳性($OR_m = 0.270, P = 0.001$)和 FOBT、问卷双阳性($OR_m = 0.155, P < 0.001$)者相对于仅问卷阳性者更不易被早期诊断;教育水平在较高者更有可能被早期诊断($OR_m = 1.591, P = 0.047$);可享受免费检查者更容易被早期诊断($OR_m = 2.471, P = 0.011$);居住在农村地区的居民更容易被早期诊断($OR_m = 1.845, P = 0.048$),详见表 3。

(Continued from previous page)

| Variable | Reference | OR _m | 95% CI | P |
|-------------------------------------|--------------------|-----------------|----------------|--------|
| Result of preliminary screening | | | | |
| Only FOBT-positive | Only HRFQ-positive | 0.270 | (0.127, 0.574) | 0.001 |
| Both positive | | 0.155 | (0.068, 0.349) | <0.001 |
| Discount on the cost of colonoscopy | | | | |
| 100 - 300 (yuan) | No | 1.104 | (0.627, 1.944) | 0.731 |
| Free | | 2.471 | (1.229, 4.971) | 0.011 |
| Location | | | | |
| Rural areas | Urban areas | 1.845 | (1.005, 3.388) | 0.048 |

Abbreviations as indicated in Table 1.

3 讨论

在诊断为进展性肠道病变的居民中,有 87.1% 是早期诊断,这一数据要低于海宁市报告的早诊率 95.6% [19],考虑到晚期大肠癌所造成的严重后果,广州市的早诊率还需提高。大多数人可以在 60 min 内到达一家肠镜检查医院。研究发现居民到医院的交通时间越长越不易被早期诊断。除此之外研究还发现初筛结果、优惠政策和城乡分布也是大肠癌早期诊断的影响因素。

研究发现有 70.0% 以上的进展性肠道病变者可以在 30 min 之内到达一家最近的肠镜检查医院,有 94.0% 可以在 60 min 之内到达一家肠镜检查医院;同时有超过 90% 的研究对象可以在 60 min 之内到达一家三级(90.7%)或者二级或以下医院(93.1%),可知广州市肠镜检查医院 60 min 可覆盖范围较广,大多数人对肠镜检查的空间可及性较好。无论是三级医院还是二级或以下医院,60 min 之内无法都到达的患者主要居住在增城、从化、南沙等郊县地区。这可能与肠镜检查医院的地域分布不均,农村地区医疗机构分布较少但面积广阔有关;此外,公共交通的便捷程度也是可能的原因。

广州市三级医院的数目要比二级或以下医院多,但是图 1 显示三级医院 60 min 内无法覆盖的区域更大,多数研究对象的最近医院类型是二级或以下医院,出现以上现象的原因是三级医院主要分布在中心城区,但在农村地区分布极少。因此在今后的肠镜检查医院设置时,要考虑到地理方面的均衡性。

研究发现最短交通时间是大肠癌早期诊断的重要影响因素,交通时间 > 60 min 与 < 10 min 相比,患者更不易被早期诊断。本研究的结论与国外研究相似,研究发现结肠癌的晚期诊断与患者前往医疗

保健机构的距离有关[14]。原因可能是距离较近的居民肠镜检查的更容易获取到肠镜检查服务,在身体感到轻微不适时就会到医院就诊,从而更易于被早期诊断。但交通时间在 11 ~ 30 min、31 ~ 60 min 之内的患者早诊率与小于 10 min 相比并没有差异。由此可推测公共交通 60 min 之内的路程对于居民而言是可接受的,此结果可为今后广州市乃至其他城市肠镜检查医院的设置提供地理方面的依据。

教育水平也是大肠癌早期诊断的保护因素,这可能是因为教育程度更高的人群有更高的癌症意识,更有利于早期诊断[20-21],所以对初筛阳性者的大肠癌健康教育也至关重要。比起问卷阳性,FOBT 阳性和双阳性更不易于早期诊断,这可能是因为 FOBT 阳性表示患者出现了大肠癌的相关症状,因此相对仅问卷阳性更有可能被诊断为中晚期大肠癌。可知 FOBT 阳性的人群是中晚期大肠癌的高危人群,在今后的工作中应重点关注。另外免费肠镜检查也是早期诊断的保护因素,提示在可行的范围内应扩大肠镜检查优惠政策的覆盖范围。

此外,在多因素模型中,居住在农村地区比起城市地区更容易被早期诊断。Paquette 和 Finlayson 发现相对城市地区,居住在农村地区更有可能被早期诊断[22];美国伊利诺斯州的研究也有相似的结论[15]。由于本研究中,通过模型控制了教育水平、交通时间、优惠政策等因素对早诊断的影响,这种关联可能由农村与城市地区的居民在饮食习惯、生活方式、压力等其他方面的差异引起的,但是本研究缺少这些因素的信息,应进一步开展研究进行探讨。

综上所述,2015 ~ 2016 年广州市进展性肠道病变者中,有 87.1% 是早期诊断。交通时间是早期诊断的重要影响因素,60 分钟的公共交通时间是居民的可接受范围,因此在今后的肠镜检查医院的配置中,要考虑到地理方面的均衡性。此外初筛结果、优

惠政策和城乡分布也是大肠癌早期诊断的重要影响因素。

作者声明: 本文全部作者对于研究和撰写的论文出现的不端行为承担相应责任; 并承诺论文中涉及的原始图片、数据资料等已按照有关规定保存, 可接受核查。

学术不端: 本文在初审、返修及出版前均通过中国知网(CNKI)科技期刊学术不端文献检测系统的学术不端检测。

同行评议: 经同行专家双盲外审, 达到刊发要求。

利益冲突: 所有作者均声明不存在利益冲突。

文章版权: 本文出版前已与全体作者签署了论文授权书等协议。

[参考文献]

- [1] Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. *CA Cancer J Clin*, 2018, 68(6): 394-424.
- [2] Arnold M, Sierra MS, Laversanne M, et al. Global patterns and trends in colorectal cancer incidence and mortality [J]. *Gut*, 2017, 66(4): 683-691.
- [3] Siegel RL, Miller KD, Fedewa SA, et al. Colorectal cancer statistics, 2017[J]. *CA Cancer J Clin*, 2017, 67(3): 177-193.
- [4] 李燕, 刘华章, 梁颖茹, 等. 广州市 2015~2016 年 50~74 岁社区人群大肠癌筛查结果分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2018, 39(1): 81-85.
- [5] 陈宏达, 李霓, 任建松, 等. 中国城市结直肠癌高危人群的结肠镜筛查依从性及其相关因素分析[J]. *中华预防医学杂志*, 2018, 52(3): 231-237.
- [6] 彭慧, 王巧燕, 黄芳, 等. 大肠癌筛查肠镜检查顺应性及影响因素研究[J]. *肿瘤预防与治疗*, 2018, 31(5): 340-346.
- [7] 丁燕, 冯俊, 姚俊, 等. 浙江省温岭市 2011~2016 年大肠癌早诊早治筛查结果分析[J]. *中国肿瘤*, 2018, 27(9): 652-655.
- [8] Chen HD, Li N, Ren J, et al. Participation and yield of a population-based colorectal cancer screening programme in China [J]. *Gut*, 2019, 68(8): 1450-1457.
- [9] 谢红梅, 潘杰. 医疗卫生服务空间可及性的衡量方法概述[J]. *中国卫生统计*, 2016, 33(2): 353-356.
- [10] 罗力, 付晨, 吴凌放, 等. 医疗服务地理可及性及其可视化表达研究概述[J]. *中国卫生资源*, 2016, 19(04): 264-269.
- [11] Onega T, Alford-Teaster J, Wang F. Population-based geographic access to parent and satellite National Cancer Institute Cancer Center Facilities [J]. *Cancer*, 2017, 123(17): 3305-3311.
- [12] Khan AA. An integrated approach to measuring potential spatial access to health care services [J]. *Socioecon Plann Sci*, 1992, 26(4): 275-287.
- [13] Murage P, Murchie P, Bachmann M, et al. Impact of travel time and rurality on presentation and outcomes of symptomatic colorectal cancer: A cross-sectional cohort study in primary care [J]. *Br J Gen Pract*, 2017, 67(660): e460-e466.
- [14] Massarweh NN, Chiang YJ, Xing Y, et al. Association between travel distance and metastatic disease at diagnosis among patients with colon cancer [J]. *J Clin Oncol*, 2014, 32(9): 942-948.
- [15] Charlton ME, Matthews KA, Gaglioti A, et al. Is travel time to colonoscopy associated with late-stage colorectal cancer among medicare beneficiaries in Iowa? [J]. *J Rural Health*, 2016, 32(4): 363-373.
- [16] McLafferty S, Wang F. Rural reversal? Rural-urban disparities in late-stage cancer risk in Illinois [J]. *Cancer*, 2009, 115(12): 2755-2764.
- [17] 李青莞. 面向老年人的广州市三级医院可达性研究 [D]. 广州: 广州大学, 2017.
- [18] 李燕, 梁颖茹, 刘华章, 等. 广州市社区人群大肠癌筛查的城乡差异及原因探讨 [J]. *中国肿瘤*, 2018, 27(4): 273-278.
- [19] 姜春晓, 沈永洲, 张志浩. 结直肠癌和癌前病变检出率与其危险因素关系 [J]. *中国肿瘤*, 2017, 26(11): 868-873.
- [20] Gadgil A, Sauvaget C, Roy N, et al. Cancer early detection program based on awareness and clinical breast examination; Interim results from an urban community in Mumbai, India [J]. *Breast*, 2017, 31: 85-89.
- [21] Baumann E, Koller M, Wiltfang J, et al. Challenges of early detection of oral cancer; Raising awareness as a first step to successful campaigning [J]. *Health Educ Res*, 2016, 31(2): 136-145.
- [22] Paquette I, Finlayson SRG. Rural versus urban colorectal and lung cancer patients; Differences in stage at presentation [J]. *J Am Coll Surg*, 2007, 205(5): 636-641.