

• 论 著 •

人工智能门诊分导诊对分诊准确率及患者满意度的影响

杨霞¹, 刘义兰¹, 孙丽¹, 陈澍², 谭捷², 李疆²

摘要:目的 探讨人工智能门诊分导诊对分诊准确率及门诊患者满意度的影响。方法 以便利抽样法选取 2023 年 11—12 月的 270 例门诊患者作为对照组,采用常规门诊分诊方法。将 2024 年 11—12 月的 276 例门诊患者作为观察组,应用人工智能门诊分导诊模式,包括人工智能分导诊、人工智能加号、人工智能预问诊,由分导诊护士全程指导患者完成。结果 观察组患者分诊准确率显著高于对照组,且观察组门诊患者满意度各条目评分显著优于对照组(均 $P < 0.05$)。结论 人工智能门诊分导诊有助于提高门诊分诊准确率,提升门诊患者满意度。

关键词:人工智能; 门诊分诊; 导诊; 分诊准确率; 患者满意度; 智慧医疗; 门诊护理

中图分类号:R47;TP18 **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2025.18.010

Effects of artificial intelligence-based outpatient triage and guidance on triage accuracy and patient satisfaction

Yang Xia, Liu Yilan, Sun Li, Chen Shu, Tan Jie, Li Jiang. Department of Nur-sing, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430022, China

Abstract:**Objective** To explore the effects of artificial intelligence (AI)-based outpatient triage and guidance on triage accuracy and outpatient satisfaction. **Methods** A total of 270 outpatients from November to December 2023 were selected as a control group using convenience sampling, and routine outpatient triage methods were adopted. Another 276 outpatients from November to December 2024 served as an intervention group, where an AI-based outpatient triage and guidance model was applied, including AI triage, AI-assisted appointment addition, and AI pre-consultation, with guidance provided by triage nurses throughout the process. **Results** The triage accuracy in the intervention group was significantly higher than that in the control group, and each item scores of outpatient satisfaction in the intervention group were significantly better than those in the control group (all $P < 0.05$). **Conclusion** AI-based outpatient triage and guidance helps improve the accuracy of outpatient triage and enhance outpatient satisfaction.

Keywords:artificial intelligence; outpatient triage; guidance; triage accuracy; patient satisfaction; smart healthcare; outpatient nursing

目前我国多数医院采用人工分导诊护士一对一咨询或普通线上分导诊工具,科学性和精准性不够^[1],影响门诊分诊运行效率及患者就医体验。现今,人工智能(Artificial Intelligence,AI)的快速发展引发了人们的广泛关注,人工智能作为医学领域的重要助力,其新一代信息技术应用至门诊护理领域中,通过支持和标准化临床判断,并通过以数据为导向的方法标准化临床流程,能够克服传统护理模式的弊端,优化护理资源配置^[2],保障医疗资源的合理利用^[3],推动医疗水平提升。国外人工智能在门诊的应用范围包括临床决策支持系统、治疗计划、分诊助手和聊天机器人,大大提高了医疗服务数量和质量^[4]。人工智能在国内门诊应用主要集中于挂号、诊断、健康教育、慢病管理等^[5]。在分导诊领域,人工智能应用仍存在较多局限,如模型依赖高质量数据池,对多系统共病患者分诊效果不佳,文化调适性不足,适老

性不足等。为解决上述问题,2024 年 5 月我院与百度公司为打造“人工智能智慧门诊”进行项目签约,同步探索人工智能门诊分导诊护理服务模式。本研究介绍人工智能门诊分导诊护理服务模式并评价对分诊准确率及门诊患者满意度的影响,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 我院为综合性三级甲等医院,门诊设近 50 个专科,诊室和功能间 500 余间,每日出诊医生 500 余人次,日门诊量平均 1.6 万例次。我院门诊现有 61 名分导诊护士,均为女性,年龄 22~55(38.59±7.98)岁;本科 47 人,大专 14 人。纳入标准:①初诊未预约挂号、入门诊后在分导诊台处指导挂号后就诊;②与医生沟通协商后加号患者。以便利抽样法抽取门诊就诊患者,对照组为 2023 年 11—12 月于我院 270 例就诊患者,观察组为 2024 年 11—12 月于我院 276 例就诊患者。两组一般资料比较见表 1。

1.2 门诊分导诊方法

1.2.1 对照组 采用常规方法,即初诊未预约挂号患者入门诊后在分导诊台处口述病情,分诊护士根据线上分导诊表单式工具指导挂号,引导患者至对应诊室刷卡报到,排队叫号看诊;现场号源已满,挂不上号的患者,与医生沟通协商是否可以加号;患者入诊室后医生对患者进行门诊查体及相应处置。

作者单位:华中科技大学同济医学院附属协和医院 1. 护理部 2. 门诊办公室(湖北 武汉,430022)

通信作者:孙丽,slxh0228@126.com

杨霞:女,硕士,副主任护师,总护士长,xhyymjp@163.com

科研项目:华中科技大学同济医学院第一临床学院教学改革项目(2022XH046);华中科技大学同济医学院护理学院研究生教学改革项目(HLYJ202412)

收稿:2025-04-24;修回:2025-06-29

表 1 两组一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	就诊科室(例)											
		男	女		消化内科	血液科	风湿免疫科	呼吸内科	内分泌科	神经内科	肾内科	骨科	甲状腺乳腺外科	泌尿外科	胃肠外科	胸外科
对照组	270	141	129	53.2±14.3	46	20	13	18	25	42	19	33	18	16	10	10
观察组	276	145	131	52.7±15.1	49	21	14	19	27	45	21	31	16	14	10	9
统计量		$\chi^2=0.005$		$t=0.397$	0.764											
P		0.941		0.691	1.000											

1.2.2 观察组

1.2.2.1 深入分析既往门诊诊疗痛点问题 汇总 2022 年 11 月至 2023 年 10 月 678 例分导诊相关投诉,发现存在以下诊疗痛点问题:①“不会看病”。因医院规模大、科室多、专业细,患者初次来院就诊时常不知道自己应该如何选择,如何挂号。若缺少专业人员或工具的指导,可能挂不到号或者挂错号,导致就医成本增加、诊疗延误,甚至有陷入医托骗局的风险。②“看不上病”。我院许多学科就诊需求大、专家号源紧俏,患者挂号难度较大。部分科室的专家号常在门诊日期前 14 d、系统开放预约时就“秒光”。复诊患者熟悉医院挂号规则,辛苦抢号仅为复查;初诊患者往往“挂而不得”,少部分初诊患者即使抢到号,也因检查不完善等原因而不能进一步诊疗;优质专家资源长期被复诊患者和未完善检查的初诊患者挤占,专家通过门诊有效收治患者的能力也大大降低,优质专家资源存在无效占用现象,导致部分病情确有需求、符合手术指征的初诊患者无法及时预约到专家进行有效的诊治。③“看不好病”。每例患者都希望自己的就诊时间能长一些,“排队 1 h,就诊 5 min”体验不佳;每个医生都希望有足够的时间来沟通、收集病情信息、书写门诊病历,确保诊疗质量。

1.2.2.2 采用人工智能门诊分导诊 将现有的人工智能分导诊、人工智能加号、人工智能预问诊技术贯穿到门诊诊疗服务中,磨合调试后于 2024 年 11 月正式实施。①人工智能分导诊。初诊未预约挂号患者入门诊后在分导诊台处,由分导诊护士(通过由信息中心专业人员组织的理论及现场实操培训,培训内容包括智能分导诊内容、流程、突发事件应急处置流程等)全程指导患者使用人工智能分导诊,使患者输入的信息尽可能准确。人工智能分导诊是基于多模态人工智能技术模拟诊前咨询流程,引导患者描述病症,再基于大模型的推理能力进行归纳汇总,为患者精准匹配科室和专家,并辅助挂号。具体流程:进入我院官微小程序,首页点击智能导诊,跳转至人工智能就医助手,用文字或语音表达症状或体征,人工智能会根据表述补充提问或推荐最合适的科室及医生,并直接推送该科室医生的挂号链接,点击即可直接挂号。交互期间,还可根据病情分析进行自助开单检查和检验的建议,引导患者诊前做完关键检查。②人工智能加号。在号源已满的情况下,由分导诊护士引导患者提交加号申请,智能识别辅助审核。通过多模态人工智能交互与病情整理,基于定制大模型的推理能力综合判断病情严重程

度与诊疗资源情况,智能判断加号资格发放。确需就诊患者,经医生确认后,完成加号或号源补位;不符合加号条件,自动推荐合适号源。具体流程:进入挂号链接后,点击该医生挂号信息右下角的候补挂号,选择就诊人后,点击候补登记。候补锁号成功后,人工智能自动将挂号订单推送给患者。③人工智能预问诊。挂号后点击挂号记录进入人工智能预问诊。由分导诊护士全程指导患者使用人工智能预问诊,以使预问诊报告尽可能准确、全面。通过多模态人工智能交互,引导候诊患者提前录入预问诊信息,人工智能整理形成符合门诊病历文书标准的预问诊报告,并同步至医生工作站,医生接诊时可直接查看、引用病史信息。具体流程:挂号成功后,选择挂号记录界面,找到本次挂号订单进入订单详情,点击“录入病症,让医生提前了解病情”,按照人工智能引导完成病情描述,医生即可查看诊前病情信息。

1.3 评价方法 ①分诊准确率。分诊准确率=正确分诊例数(分诊后经医生问诊属于该科室疾病未被退号患者例数)/总分诊例数×100%。分诊准确率数据通过调取医院信息系统获得。②患者满意度。在原国家医管中心制定的门诊满意度调查表^[6]的 19 个条目中,选取其中与门诊满意度有关的 8 个条目对两组进行调查。采用 Likert 5 级评分法,从“非常不满意”到“非常满意”依次赋 1~5 分。由分导诊护士在患者初诊结束后等待复诊时,向患者发放纸质问卷进行调查。

1.4 统计学方法 采用 SPSS25.0 软件进行统计描述、t 检验及 χ^2 检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组分诊准确率比较 对照组 270 例患者中,分诊准确 258 例,准确率 95.56%,观察组 276 例患者中,分诊准确 273 例,准确率 98.91%,两组分诊准确率比较, $\chi^2=5.758,P=0.016$ 。

2.2 两组门诊患者满意度比较 见表 2。

3 讨论

智能化门诊医疗体系依托互联网、人工智能等新兴技术,能有效提升诊疗效率与质量、降低投诉率、优化患者就医体验及满意度^[7-9]。作为智慧门诊建设的核心环节,智能化分导诊系统尤为重要^[10-11]。然而,当前国内大多数医院门诊的分导诊模式主要有两种:一是人工分诊导诊,但受限于知识库覆盖范围窄、服务效率低下及人力成本高昂;二是普通线上分导诊工具,但

需要专业术语,缺乏自然语言处理能力,误判率较高,导致其科学性与精准性不足^[1]。上述缺陷显著增加了分诊的错误概率,直接制约了门诊运行效率,并对患者

就医体验产生负面影响。因此,发展更先进的智能化分导诊系统势在必行。

表 2 两组门诊患者满意度比较

分, $\bar{x} \pm s$

条目	对照组($n=270$)	观察组($n=276$)	t	P
挂号容易	3.48±0.85	4.61±0.28	20.619	<0.001
医务人员尊重您	3.66±0.91	4.63±0.29	16.584	<0.001
医务人员仔细倾听您说话	3.62±0.82	4.78±0.16	22.656	<0.001
医务人员用您听得懂的方式解释问题	3.51±0.64	3.93±0.58	7.987	<0.001
分导诊人员服务及时且准确	3.28±0.73	4.57±0.41	25.206	<0.001
看病期间,您的抱怨和不满及时得到回应	3.56±0.72	4.68±0.31	23.349	<0.001
您会向亲友推荐我院	3.11±0.94	4.73±0.24	27.256	<0.001
对医院门诊整体满意度	4.15±0.58	4.81±0.17	17.828	<0.001

3.1 人工智能门诊分导诊有利于提升分诊准确率

针对“不会看病、看不上病、看不好病”的诊疗痛点问题,我院既往采取多种调节方式:①增加分导诊、医护排班。但受限于人力资源短缺,难以持续扩容,且现场加号易引发就诊秩序混乱。②候补挂号机制。因退号率低导致候补成功率不足,未能有效缓解供需矛盾。③候诊时由分导诊护士在分诊单上手写主诉等重要信息。受限于人力、时间不足,易出现信息遗漏,成本增加但效果并不显著。本研究通过开展人工智能门诊分导诊,结果显示,观察组分诊准确率显著高于对照组($P<0.05$),表明人工智能门诊分导诊有利于提升分诊效果。分析原因如下:人工智能门诊分导诊首先构建基于自然语言交互的患者主诉采集系统,自然语言的使用便于患者描述病情及理解医学用语含义,并依据患者症状描述进行多维度归纳推理,依靠其高精度判断能力实现科室与医生的精准匹配,并同步推送挂号链接,有效解决患者需求错配问题,提高分诊准确率。交互过程中,系统还可基于病情特征分析生成诊前辅助检查建议,引导患者提前完成关键检查项目,减少无效往返,优化初诊患者就诊路径。同时创新引入智能加号审核系统,患者提交申请后,由人工智能系统完成病史资料结构化采集与加号指征初筛,经医生复核后执行加号操作,形成人机协同决策闭环,智能采集信息及医生复核有助于双重保障重病或疑难病例能及时将信息传递给医生并尽快接受补挂号。并且创新引入预问诊系统,在候诊时由数字医生提前问诊重要信息,在保障医疗质量前提下缩短患者就诊时间,提高就诊效率。因此,人工智能门诊分导诊同时满足患者端和医院端需求,既能优化患者就医体验与分诊决策效率,也可支撑科室精细化运营与医生高质量服务。

3.2 人工智能门诊分导诊有利于提升门诊患者满意度 本研究结果显示,观察组患者各方面门诊满意度评分显著高于对照组(均 $P<0.05$),表明人工智能门诊分导诊有利于提升门诊患者就医体验。本研究满意度提升呈现三级跃迁特征:基础服务指标(挂号)、

过程体验指标(沟通)、系统信任指标(推荐),标志医疗服务完成从“功能满足”到“价值认同”的进化。应用人工智能门诊分导诊前满意度较低源于医疗服务链的三重结构性矛盾:一是资源错配,人工分诊受限于护士知识广度与经验差异,号源分配缺乏数据支撑,患者常面临“挂号—排队看诊—退号—重新挂号—重新排队”的循环损耗。本院门诊后台信息显示,科室匹配错误率 $>20\%$,专家号被非适应证患者占用率达 20% 以上;二是沟通压缩,医生接诊需同步完成病史采集与病历书写,书写基础病历耗时占接诊时间 50% 以上,平均单患者沟通时间 <8 min,基础信息重复询问占用 50% 以上有效沟通时长,同时老年人、低学历群体对医学术语理解不足,易引发“医务人员未仔细倾听”投诉;三是路径不清,初诊患者缺乏就诊导航,诊前准备缺失必要检查,患者院内无效移动距离较长,分诊、检查、诊疗环节信息割裂,直接影响服务体验。应用人工智能门诊分导诊后,满意度提升源于技术赋能与服务重构的双重改进,形成三级优化闭环:一是需求精准匹配系统,通过智能分诊引擎,基于语义解析引擎+临床路径图谱匹配,构建症状-科室匹配矩阵,解决“不会看病”的资源错配痛点,提升挂号便捷性及准确性,改善初诊患者就医体验;而智能加号审核系统,通过指征规则库+医生双签核实现加号需求自动化初筛,提升医生复核效率,解决“看不上病”的专家号资源浪费痛点,改善初诊患者专家医疗资源可及性,让病情紧急患者及时得到专业救治,提升患者推荐意愿。二是时间价值重构系统,通过预问诊数字医生,将传统候诊被动等待转变为人工智能预问诊生成结构化报告并自动推送诊前检查医嘱,医生接诊时直接获取关键数据,提升患者诊前检查完成率,延长医患沟通时间,解决“看不好病”痛点,提升患者就医过程体验。三是人性化服务系统,通过嵌入基于人工智能预测的个性化就诊路径规划,针对高龄、低文化程度患者的操作指导、检验危急值预警与快速通道激活,形成“科技精准性+人文关怀性”服务双螺旋,提升服务满意度,这与既往研究^[12-13]观点相

符。故人工智能门诊分导诊满足患者端、医生端、机构端三方需求,改善患者就诊体验,提高满意度。

4 结论

本研究采用人工智能门诊分导诊,通过决策支持智能化、诊前信息采集前置化,印证流程压缩及价值扩容可优化医疗服务,从而提高门诊就诊效率及患者满意度。但模型训练依赖医院本地数据,仍因数据量不足、质量低或复杂症状缺乏多维度检查信息等,导致人工智能出现推荐误判;线上操作界面较多,特殊患者因智能手机操作不熟、表述模糊等常获无效建议。下一步仍需积极推动医学与工程学科深度交叉,培养“医工融合”团队,优化模型设计,建立医疗数据共享平台,提升数据多样性与规范性;同时积极开展院内人工智能分导诊模式体验窗口,逐步将院内人工智能分导诊提前至院外或者患者家中。未来将串联诊疗流程,完善适老化改造,逐步实现全流程人工智能化,进一步提升患者就医体验。

参考文献:

[1] 王洪键,王星月,兰亚佳. 某三甲医院门诊预约精准性及其影响因素分析[J]. 中国医院管理,2022,42(2):50-53.

[2] Krittanawong C. The rise of artificial intelligence and the uncertain future for physicians [J]. *Eur J Intern Med*, 2018,48:e13-e14.

[3] 中华人民共和国国务院办公厅.《新时代的中国国际发展合作》白皮书[R/OL]. (2021-01-10)[2025-04-08]. https://www.gov.cn/zhengce/2021-01/10/content_5578617.htm.

[4] Tadeusz C, Ritvij S, Miriam A, et al. Artificial intelligence for strengthening healthcare systems in low- and middle-income countries: a systematic scoping review [J]. *NPJ Digit Med*,2022,5(1):162.

[5] 张璇,张飞,李铭麟,等. 智能机器人在基层慢性病管理中的应用与挑战[J]. 中国全科医学,2025,28(1):7-12.

[6] 郭问秋,吴邦刚,罗利,等. 医院门诊患者满意度与忠诚度实证研究[J]. 中国卫生事业管理,2023,40(5):352-356,365.

[7] 姚刚,葛帅,苏宇,等. 新业态下构建医患双满意门诊服务体系 的实践探索[J]. 中国医院管理,2022,42(3):91-93.

[8] 曾建丽,王华欢,马瑞晨,等. 智慧医疗服务满意度评价及影响因素研究[J]. 中国医院,2022,26(6):42-44.

[9] 黄欣茹,李伟华,徐桂灵,等. 基于精益管理提升儿童专科医院智慧门诊服务水平[J]. 中国卫生资源,2020,23(6):579-582.

[10] 王钰伟,刘亚洁,陈晨,等. HIT 技术与大数据分析在智慧化急诊预检分诊的应用[J]. 中华急诊医学杂志,2023,32(6):846-849.

[11] 孙赛男,景峰,阮雯君. 基于智慧医疗的 O2O 导诊模式在门诊预检分诊中的应用[J]. 新疆医科大学学报,2022,45(10):1226-1230.

[12] 董枫,柏鸿凌,郑莹. 应用人工智能实现专科门诊精准预约的理念和实践[J]. 中国医院管理,2019,39(11):36-38.

[13] 张焕梅,刘义兰,吴丽芬,等. 儿科门诊患儿家属护理人文关怀体验的质性研究[J]. 护理学杂志,2024,39(21):85-89.

(本文编辑 韩燕红)

(上接第 9 页)

[9] Van Veelen M J, Brodmann Maeder M. Hypothermia in trauma [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2021,18(16):8719.

[10] 崔旭凤,翟园园,黄佩祎. 基于信息化智能平台的绿色通道构建在急性脑卒中急诊救护中的应用[J]. 齐鲁护理杂志,2021,27(19):66-68.

[11] 中华医学会急诊医学分会信息化学组,中华医学会急诊医学分会,中国医师协会急诊医师分会,等. 中国急诊信息化建设规范专家共识[J]. 中华急诊医学杂志,2024,33(9):1224-1232.

[12] Perlman R, Callum J, Laflamme C, et al. A recommended early goal-directed management guideline for the prevention of hypothermia-related transfusion, morbidity, and mortality in severely injured trauma patients [J]. *Crit Care*,2016,20(1):107.

[13] 陈天喜,沈红五,姜琴,等. 损伤严重评分与修正创伤评分对创伤病人自发性低体温的预测价值比较[J]. 护理研究,2021,35(1):35-39.

[14] 方弘,聂伟琳,刘化侠. 基于技术接受模型和信息系统成功模型的临床护理信息系统满意度量表编制 [J]. 全科护理,2023,21(7):881-884.

[15] Goel R, Boissonneault A, Grissom H, et al. Impact of intraoperative hypothermia on transfusion requirements in patients with pelvic and acetabular trauma [J]. *J Orthop Trauma*,2021,35(12):632-636.

[16] 涂加园,刘云,孙琳,等. 创伤患者低体温风险评估量表的编制及信效度检验[J]. 中华护理杂志,2020,55(12):1813-1818.

[17] 王美艳,费杏珍. 创伤患者低体温的复温及护理进展[J]. 护士进修杂志,2016,31(6):513-515.

[18] Saqe-Rockoff A, Schubert F D, Ciardiello A, et al. Improving thermoregulation for trauma patients in the emergency department: an evidence-based practice project [J]. *J Trauma Nurs*,2018,25(1):14-20.

[19] Block J, Lilienthal M, Cullen L, et al. Evidence-based thermoregulation for adult trauma patients [J]. *Crit Care Nurs Q*,2012,35(1):50-63.

[20] Azarkane M, Rijnhout T W H, van Merwijk I A L, et al. Impact of accidental hypothermia in trauma patients: a retrospective cohort study [J]. *Injury*, 2024, 55 (1): 110973.

[21] 陈水红,王飒,王萍,等. 创伤性低体温患者复温的循证实践[J]. 中华护理杂志,2018,53(5):577-580.

[22] 赵泽华,聂时南,刘云,等. 急诊创伤后患者低体温管理流程的研究进展[J]. 护理学杂志,2017,32(12):98-102.

[23] 鲍俊安,季磊,王晓燕. 急诊科信息化建设与应用[J]. 医学信息学杂志,2020,41(2):64-67.

[24] Sessler D I. Perioperative thermoregulation and heat balance [J]. *Lancet*,2016,387(10038):2655-2664.

(本文编辑 宋春燕)