

微信端智能解读检验报告单系统的构建及应用

柯娟玉,于帆,黄良娟,陈思平,张立俊,韦唯,刘欣桐,余蕙君,周义文

南方医科大学深圳医院检验科,广东 深圳 518101

【摘要】 目的 构建微信端检验报告单智能解读系统,为患者提供专业的结果解读。方法 依托微信端接口及实验室信息系统,通过知识获取、解释器及推理器三个模块整合并建立智能解读系统。结果 患者可从微信端检验报告单智能解读系统查询检验报告,当结果出现异常,可在微信端进行点击,获取异常指标的临床意义。系统上线后,成立科室专家团队,对常见204项检验指标的系统解读效果进行测试,结果显示其解读准确率为100%(204/204),但是存在以下不足:报告智能解读是针对单个异常指标进行解读,不能进行综合解读,如报告单出现多个结果异常,只能逐一分析。结论 微信端检验报告单智能解读系统可对报告异常指标提供快捷准确的解读,有推广价值,系统还有改进空间。

【关键词】 微信端;检验报告单;人工智能;解读

【中图分类号】 R446 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-6350(2020)08-1029-04

Construction and application of WeChat intelligent interpretation test report system. KE Juan-yu, YU Fan, HUANG Liang-juan, CHEN Si-ping, ZHANG Li-jun, WEI Wei, LIU Xin-tong, YU Hui-jun, ZHOU Yi-wen. Department of Clinical Laboratory, Shenzhen Hospital of Southern Medical University, Shenzhen 518101, Guangdong, CHINA

【Abstract】 Objective To construct an intelligent interpretation system of WeChat test report, provide professional interpretation for patients. **Methods** Relying on WeChat interface and laboratory information system, an intelligent interpretation system was established by integrating knowledge acquisition, interpreter and inference module. **Results** Patients can query the test report from the WeChat test report intelligent interpretation system. When the results are abnormal, they can click on the WeChat end to obtain the clinical significance of the abnormal indicators. After the system went online, a department expert team was set up to test the system interpretation effect of 204 common inspection indicators. The results showed that the interpretation accuracy rate was 100% (204/204), but there were the following shortcomings: intelligent interpretation of report was to interpret a single abnormal indicator, which could not be interpreted comprehensively. If there were multiple result exceptions in the report, they could only be analyzed one by one. **Conclusion** The intelligent interpretation system of WeChat inspection report can provide a quick and accurate interpretation of the report abnormal indicators, which is worth popularizing, and the system has room for improvement.

【Key words】 WeChat; Inspection report; Artificial intelligence; Interpretation

随着医院的信息化建设,微信公众平台的建设和应用在医院的数字化发展中越来越重要。医院微信服务号是医院品牌特色的体现,不仅为患者提供便捷的就医服务,还能提高患者对疾病的认知和预防,增强用户及患者对医院的真诚度^[1-2]。利用微信平台可对患者进行延续服务,进行预约、医保查询、健康管理等系列服务^[3-5],但是利用微信端平台进行报告人工智能解读的研究未见报道。人工智能应用是未来检验发展的热点^[6],报告“解释性评论有效率”是检验后的重要质量指标^[7],2017年国家卫生健康委员会出台了《WS/T496-2017临床实验室质量指标》,相比2015版新增报告“解释性评论有效率”,报告的专业解读已成为医院质量管理的重要内容之一^[8-9]。本院已先后实现了微信端检验报告查询(2015年)及微信端检验报告智能解读系统(2018年),是广东省首批实现微信端检

验报告智能解读系统的单位。本文构建的系统旨在帮助微信端患者解读检验报告的异常指标。现将构建方法及应用情况报道如下:

1 设计与方法

1.1 解释器 模块解读依据源于《全国临床检验操作规程》(第4版)及《诊断试验临床解读--医学实验室手册》(Interpretation of Diagnostic Tests, Wallach)第10版等权威知识库,更新内容来自梅奥诊所(Mayo Clinic)及美国实验室检验在线(Lab tests online)等对检验指标的最新解读。

1.2 知识获取 通过微信端开发接口进行LIS及其他软件的整合。主要遵循了医疗行业国际最新的HL7 V3标准,建立系统间交互的语法标准,采用XML技术实现信息交互和共享。通过使用HTTP请求在微信端对接入的网址进行消息推送。

基金项目:广东省深圳市宝安区医疗卫生基础科研项目(编号:深宝科[2019] 56号)

通讯作者:周义文,E-mail:yiwenzhou21@aliyun.com

1.3 推理器 主要在 Inference 的 inferenceResult 函数中,从知识库中获取所有异常检验指标节点信息,取值并判断所有满足条件的检验指标节点,然后取其 NextNodes 做交运算求出所有可能的疾病节点。整个推理器模块将以一个动态链接库的形式和其他模块进行交互,同时在交互的内容,即规则、知识,则以 XML 的形式进行存储。首先由 XML 文件格式的知识分解为规则和条件作为推理机的输入,通过推理机的处理,得出 XML 文件格式的结论作为输出。通过使用 HTTP 请求在微信端对接入的网址进行消息推送。

1.4 推理算法流程 医院(诊断数据诊断请求)-->输入 Input(指标数据)-->云端 AI 处理(基于专家知识库和大数据分析)-->输出 Output(诊断报告),进一步输出 Output Level2(检验指标知识库+解读知识库)。

1.5 效果测试

1.5.1 专家团队的建立 科室成立专家团队,包

括正高级教授 1 名、副高级教授 2 名及主管技师 3 名,负责审核及监控系统的运行状况。

1.5.2 验证方式 从本院微信端获取测试账号,在 LIS 模拟尿潜血、尿比重、血白细胞等 204 项常见的检验项目数据,结果覆盖临检、微生物、生化、免疫、分子生物学五大专业组。通过专家团队判断微信端报告结果解释是否具有专业性。通过场景测试,才可以真正检测信息系统整体运转情况,检测到异源异构的信息系统之间的数据信息是否实现了顺畅流转及协同共享。

2 结果

2.1 系统应用效果 改变了传统的报告单模式,基于微信端友好的使用界面及完备的医学知识库,患者不受时空限制,可体验到快捷、专业的医疗服务。传统的报告如图 1 所示,患者需要在医院等待打印报告结果,若结果出来时医生已下班,有些患者会通过“百度”等方式进行查询结果意义,存在网络解释不专业导致贻误病情的隐患。

姓名:	病人号:	样本类型:	条码号:
性别:	科室床号: 科 床	样本编号:	临床诊断: 体检(膀胱癌)
年龄:	申请医生:	检验组合: 尿常规	

项目	结果	提示	单位	参考区间
一、检测结果				
1. 白细胞	22	↑	个/H	0~4
2. 红细胞	35	↑	个/H	0~3
3. 尿上皮细胞			个/H	
4. 尿管型	1~3	↑	个/L	
5. 尿结晶	0			
6. 蛋白质	1.0		g/L	0-0.10
7. 细菌或真菌	0		个/H	

图 1 传统的报告单模式

改进后的报告如下图所示,患者无需在医院等待结果,只需要通过微信绑定医院公众服务号,微信端会进行报告推送(图 2),若患者微信端报告结果出现异常指标(图 3),点击进去,会出现该指标的动漫图文解释(图 4),再次点击进去观看解读(图 5)。

2.2 解读效果 系统完成后,专家团队对系统解读功能进行验证,针对 204 项常见检验指标进行解读,204 项解读结果符合专家团队解读标准,准确率 100% (204/204),系统解读结果显示其对异常检验指标解读具有专业性。但是也发现该系统的不足之处:报告智能解读是针对单个异常指标进行解读,不能进行综合解读,如报告单出现多个结果异常,只能逐一分析。如患者尿常规结果:尿潜血、尿蛋白及尿管型三个都阳性,其解读方式只能通过逐一点击尿潜血、尿蛋白及尿管型此三个指标分别获知其临床意义,不能对病情进行综合分析,而科室专家团队可以从此报告综合分析得出“不排除肾源性血尿”的结论,这可为临床治

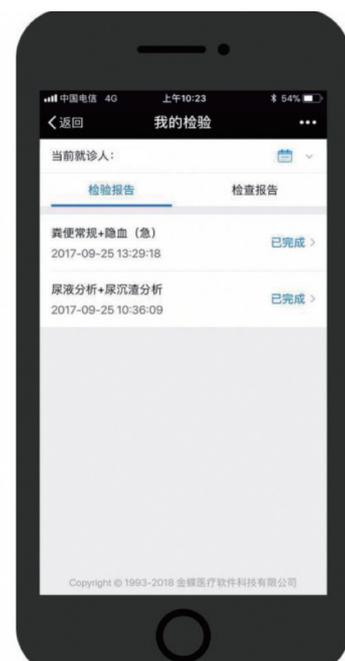


图 2 微信端报告推送

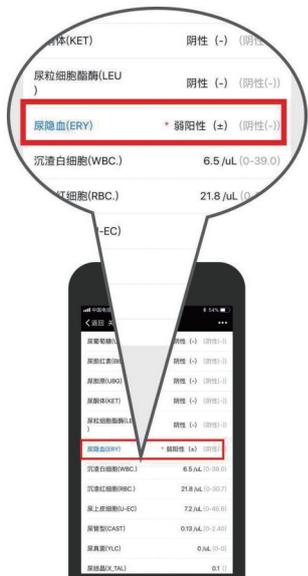


图3 微信端报告结果出现异常指标



图4 异常指标动漫图文解释



图5 观看解读

疗提供直接的诊断支持。此系统不能满足患者检验报告多指标异常的综合,必须进行系统改进。

3 讨论

国外的最新研究显示,智能综合解读检验指标已在实验室信息系统可以实现,国外人工智能解读数据可用于疾病模型如糖尿病的诊断^[10],甚至延伸至其他专业数据的整合,可进行癌症诊断^[11];国内朱劼^[12]、雷和月等^[13]也实践了检验报告智能综合解读系统的应用。研究中的智能综合解读检验指标系统功能主要是在实验室信息系统(Laboratory information system ,LIS)上实现,目的是方便医务人员解读,而基于微信端方便患者解读的研究未见。在目前我院已实现的微信端检验报告智能解读功能的基础上,将单一解读升级到将综合解读功能,系统的需求是改进推理机模块,增加获取节点,以便实现多指标综合分析。整个推理机模块将以一个动态链接库的形式和其他模块进行交互,同时在交互的内容,即规则、知识,则以XML的形式进行存储。首先由XML文件格式的知识分解为规则和条件作为推理机的输入,通过推理机的处理,得出XML文件格式的结论作为输出。如尿常规报告同时出现以下三项异常指标:尿隐血(ERY)阳性(+)、尿蛋白(PROT)阳性(+),尿管型(CAST)阳性,首先将会生成三个节点,并从知识库XML文件中提取该节点并生成相应的推理规则。(尿隐血,阳性)且(尿蛋白,阳性)且(尿管型,阳性)->(知识库解读,不排除肾源性血尿)。从而实现综合解读功能。微信端开发接口的使用和智能综合专家库是成熟的技术,基于HL7卫生信息交换标准的标准化卫生信息传输协议,系统的升级不存在明显的技术困难,前期工作已建立微信端检验科报告异常结果解读的初步功能,给患者提供了专业的解读途径,提升了患者就诊满意度,进一步完善该系统功能能显著提高医疗服务水平。微信公众号平台的建设是医院品牌特色体现,传统的检验报告形式单一,绝大多数患者对高深难懂的临床检验数据难以理解,由此而衍生的医疗纠纷普遍存在,通过报告智能解读系统的建立,可改善医患沟通方式,从而减少医疗纠纷,增强患者对医院的真诚度。

在微信服务号的近四年的建设工作中,截止2019年10月,本院微信端用户数近40万,最高单条阅读量已超过10万,报告智能解读功能的受益人群覆盖面广泛,该系统有较大的推广价值

参考文献

- [1] 龙美元. 医院微信服务号的品牌建设及应用体会[J]. 中国数字医学, 2016, 37(6): 110-111.
- [2] 史嘉兴, 丁绍平, 宁德坤, 等. “互联网+”医院微信公众平台的建设和应用[J]. 中国数字医学, 2019, 14(1): 100-102.
- [3] 蒋玉波. 微信公众平台在我国医疗行业的应用研究[J]. 辽宁医学院学报(社会科学版), 2016, 14(4): 54-56.
- [4] 陈丹妮, 范关荣, 罗惠文, 等. 公立医疗机构门诊预约及与医疗服务

改良腔内低压灌注引流技术治疗结石梗阻性肾积脓 34 例

张育周, 连乐林, 黄志雄

普宁华侨医院泌尿外科, 广东 普宁 515300

【摘要】 目的 观察改良腔内低压灌注引流技术治疗结石梗阻性肾积脓的临床疗效。方法 回顾性分析 2017 年 9 月至 2019 年 5 月在普宁华侨医院泌尿外科就诊的 34 例结石梗阻性肾积脓患者的临床资料, 所有患者均采用改良腔内低压灌注引流技术治疗, 术后根据尿培养结果给予患者抗生素治疗 4 d。观察患者的治疗效果、结石清除率和并发症发生情况。结果 置入双 J 管后, 顺利导出大量脓絮状浑浊尿液, 尿培养结果显示, 大肠埃希菌 23 例, 金黄色葡萄球菌 11 例; 置管 24 h 内, 34 例患者的腰部疼痛症状得到明显改善; 置管 48 h 内, 较多数患者的体温均在 1 d 内恢复正常, 且只有 2 例患者出现高热症状, 体温 >38.5℃, 但给予两联抗生素治疗后, 患者的体温在 2 d 内恢复正常; 治疗后, 经泌尿系统腹部平片检查显示, 34 例患者中结石完全清除 30 例, 部分清除 3 例, 未完全清除 1 例, 清除率为 97.06%; 治疗后, 所有患者均未出现败血症、穿孔及黏膜撕脱等并发症, 仅 1 例患者出现出血, 并发症发生率为 2.94%。结论 改良腔内低压灌注引流技术治疗结石梗阻性肾积脓能有效清除患者体内结石, 且手术安全性较高。

【关键词】 结石梗阻性肾积脓; 低压灌注; 并发症; 疗效

【中图分类号】 R692 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003—6350(2020)08—1032—03

Effect of modified intracavitary low-pressure perfusion and drainage in the treatment of 34 cases of calculous obstructive pyonephrosis. ZHANG Yu-zhou, LIAN Le-lin, HUANG Zhi-xiong. Department of Urology, Puning Overseas Chinese Hospital, Puning 515300, Guangdong, CHINA

【Abstract】 Objective To observe the clinical effect of modified intracavitary low-pressure perfusion and drainage technique in the treatment of calculous obstructive pyonephrosis. **Methods** The clinical data of 34 patients with obstructive pyonephrosis due to calculi treated in Department of Urology, Puning Overseas Chinese Hospital from September 2017 to May 2019 were analyzed. All the patients were treated with improved low-pressure perfusion and drainage technology, and then given antibiotic treatment for 4 days according to the results of urine culture. The therapeutic effect, stone clearance rate, and complications were observed. **Results** After double J tube was inserted, a large number of pus-like turbid urine was successfully exported. The results of urine culture showed that 23 cases of Escherichia coli and 11 cases of Staphylococcus aureus were found. Within 24 hours after the tube was placed, the waist pain symptoms of 34 patients were significantly improved; within 48 hours after the tube was placed, the body temperature of most patients returned to normal within 1 day, and only 2 patients had hyperthermia symptoms (with body temperature more than 38.5℃), whose body temperature returned to normal within 2 days after applying two antibiotics. After treatment, abdominal plain film examination through the urinary system showed that, among 34 patients, the stone was completely removed in 30 cases, partially cleared 3 cases, incompletely cleared in 1 case, with the clearance rate of 97.06%. After treatment, all patients had no complications such as sepsis, perforation, and mucosal avulsion, and only 1 patient devel-

通讯作者: 张育周, E-mail: zyzhou938@126.com

- 满意度关联分析[J]. 中国医院管理, 2018, 38(7): 14-16.
- [5] 王飞杰, 赵天云, 王璐, 等. 尿道下裂术后患儿健康教育移动平台的构建与应用[J]. 护理学报, 2019, 26(4): 58-61.
- [6] 张时民. 医学检验领域人工智能技术应用与展望[J]. 国际检验医学杂志, 2018, 39(5): 513-516.
- [7] LIPPI G, SCIACOVELLI L, SIMUNDIC AM. Innovative software for recording preanalytical errors in accord with the IFCC quality indicators [J]. Clin Chem Lab Med, 2017, 55(3): e51.
- [8] 宋文琪, 王艳, 张晓飞, 等. PDCA 循环在提高检验报告信息完整率中的应用[J]. 国际医学检验杂志, 2016, 23(7): 622-624.
- [9] 邢莹, 王建中, 普程伟, 等. 外周血细胞检验诊断报告的临床应用价值[J]. 中华医学杂志, 2017, 97(38): 2987-2995.
- [10] JAHANGIR M, AFZAL H, AHMED M, et al. An expert system for diabetes prediction using auto tuned multi-layer perceptron [C]// Intelligent Systems Conference, 2018.
- [11] WONG AL, LACOB KM, WILSON MG, et al. Design and preliminary validation of a mobile application-based expert system to facilitate repair of medical equipment in resource-limited health settings [J]. Med Devices (Auckl), 2018, 11: 157-169.
- [12] 朱劫. 医院检验信息系统中的专家系统及其推理机的设计和实现 [D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2012.
- [13] 雷和月, 郭远瑜, 王红旗, 等. 检验报告智能解读建立与临床应用 [J]. 中国数字医学, 2019, 14(5): 55-60.

(收稿日期: 2019-11-01)