

·医学信息学·

# 基于量表差异处理的小儿肺系病证 肺音病例管理系统的设计

张柯欣, 庞爱迪, 侯 晔, 李曼茹

(辽宁中医药大学信息工程学院, 辽宁 沈阳 110847)

**摘要:**肺音听诊对小儿肺系疾病的诊断和治疗非常重要。为了在临床肺音研究中找到小儿肺系病证和小儿病理性肺音之间的关联,需要进行大量的临床肺音病例采集和分析。本文设计了小儿肺系病证病例管理系统来进行有量表差异的临床病例数据管理。通过本系统在上海和沈阳两地利用两种数字听诊器采集了 222 例病例数据并进行了初步分析。由于不同的医疗单位对于病例研究的问卷或量表有很大差异,本文设计了采集数据和临床研究分析两类数据表,并通过编程设计来进行数据导入,较好的解决了临床录入和医学分析对数据模型要求的矛盾。

**关键词:**小儿;肺音;肺系病证;病例管理;量表差异

**中图分类号:**TP311;R272

**文献标识码:**A

**DOI:**10.3969/j.issn.1006-1959.2019.17.003

**文章编号:**1006-1959(2019)17-0009-04

## Design of Pulmonary Sound Case Management System for Pediatric Pulmonary Disease Based on Scale Difference Treatment

ZHANG Ke-xin, PANG Ai-di, HOU Ye, LI Man-ru

(College of Information Engineering, Liaoning University of Traditional Chinese Medicine, Shenyang 110847, Liaoning, China)

**Abstract:** Auricular sound auscultation is very important for the diagnosis and treatment of pediatric pulmonary diseases. In order to find a correlation between pediatric pulmonary disease syndrome and pediatric pathological lung sound in clinical lung sound research, a large number of clinical lung sound case collection and analysis are needed. In this paper, a case management system for pediatric pulmonary disease syndrome was designed to manage clinical case data with quantitative differences. Through the system, 222 cases of data were collected and analyzed by two digital stethoscopes in Shanghai and Shenyang. Because different medical units have great differences in questionnaires or scales for case studies, this paper designs two types of data sheets for data collection and clinical research analysis, and introduces data through programming to better solve clinical entry and medicine. Analyze the contradictions required by the data model.

**Key words:** Pediatric; Lung sound; Pulmonary syndrome; Case management; Scale difference

肺系疾病是儿科常见病、多发病,其发病率居于儿科疾病首位。常见的肺系病证有外感发热、咳嗽、肺炎喘嗽等<sup>[1]</sup>。中医研究中肺系主要包括肺脏和相关的大肠腑、咽喉、鼻、皮毛卫表等。病性主要有热、湿、风、寒、燥、血瘀、气虚、阴虚、痰、饮、水、气滞、津液不足等<sup>[2]</sup>。以肺炎支原体肺炎为例,这种儿童常见的下呼吸道感染性疾病,占住院患儿社区获得性肺炎的 10%~40%。在近期大环内酯类抗生素对 MP 耐药率不断升高的情况下,中医药突出其防治的优势<sup>[3]</sup>,因此研究小儿肺系病证的中医诊治规律非常必要。肺音是反映肺部病理特性和诊断肺病相关疾病的重要指标,肺音信号特征值的分析和识别为人体肺部器官的器质和功能性病变等肺部急性病诊断提供了重要的依据<sup>[4]</sup>。本文就小儿肺系病证肺音病例的采集和分析进行介绍,以期小儿肺系疾病的研究提供重要帮助。

### 1 研究数据的获取

为了研究肺音变化与小儿肺系病证之间的关联,需要采集不同地域和不同肺系病证的病例数据

和相应的肺音。本研究以在上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心和辽宁中医药大学附属医院儿科进行病例采集为例说明,应用美国 3M 公司的 Model 4000 听诊器和中国合肥康聆医疗科技有限公司的 mintti 听诊器进行肺音采集。采集病例主要包括门诊肺炎、门诊哮喘、病房肺炎、病房哮喘等就诊类型,总例数为 222 例,所有临床数据和肺音数据都进行了后期临床和技术分析以进行关联研究。门诊病例随机性强,就诊环境复杂,资料整理困难,因此其数据采集难度较大,但是也经常采集到临床价值较高的肺音病例。病房病例采集数据意外干扰较少,数据比较规范。临床肺音采集过程见图 1。



图 1 临床肺音采集过程

基金项目:1.国家自然科学基金(编号:81774363);2.辽宁省自然科学基金资助(编号:20170540621)

作者简介:张柯欣(1972.11-),男,辽宁沈阳人,博士,副教授,主要从事生物医学工程方向的研究

## 2 设计要求

由于不同医疗单位对不同的病种的病例基本资料、临床问卷和临床量表的设计都不同,因此在肺音采集后的资料整合处理时工作量很大,而且容易出错,是本研究需要解决的实际问题。

应用于临床采集的肺音病例管理系统,首先必须方便临床快速进行肺音采集及基本病例资料的录入。由于临床病例需要记录较多西医和中医的问卷调查数据,其录入往往是以表格和数字 0 和 1 来表示,系统设计也要符合临床记录特点。因对应的病种不同,其临床研究量表也具有差异,录入的数据模型设计要具备高度的灵活性。数据录入后要进行数据的统计和分析,此时需要把前期录入的 0-1 表格转换为基于患者的规范数据表。

系统设计需要进行数据库编程,可以自动将录入数据填充到规范病例表中。肺音文件管理要方便肺音录入和临床复听及分析,对声音文件的管理有一些技术要求。

## 3 肺音病例管理系统的数据模型设计

基于本系统的开发需求,系统设计首先需要解决快速录入病例数据的问题。病例基本数据录入比较简单,复杂的是各种病种问卷和量表的录入。

本文利用了笔者之前提出的一种规范化的业务流设计方法来解决这个问题<sup>[5]</sup>。具体来说是将量表数据模型的设计前置到需求分析和业务流分析阶段,先建立定制量表,需求的变化体现在设计的

问题数据库中,这样不影响完整的录入数据模型设计,变动的量表和问卷需求体现在个别的业务表设计和部分业务的编程中,最大限度的减少其对整体修改的要求,从而达到快速响应临床研究变化需求的目的。

利用数据建模工具,本文针对病例数据及问卷量表的录入设计了 11 个数据表,见图 2。数据录入后,需要进行数据整理和研究,需要把录入数据转换为规范的数据表。本文利用数据建模工具,设计了肺音库患者基本信息、肺音库患者病历信息、肺音信息和肺音分析 4 个基本表,见图 3。

以上两类表的设计,第一类是方便编程和数据录入,解决信息录入的效率问题。第 2 类表适应研究人员思考特点,也方便进行分析算法设计。这样的分类设计,优于笔者以往的混合设计,在实践中便于修改而且不影响录入速度。

cal_听诊部位表
cal_就诊类型表
cal_性别表
cal_病人基本信息表
cal_肺音文件表
cal_选择题完成表
cal_选择题类型表
cal_选择题选项表
cal_选择题问题表
cal_问答题完成表
cal_问答题问题表

图 2 病例数据及问卷量表的录入表

肺音库病人基本信息			
病人编号	<pi>	code	<M>
就诊类型		content	
就诊机构		content	
采集序号		id	
姓名		code	
性别		code	
出生年月		code	
年龄		age	
就诊日期		code	
民族		code	
身高		num	
体重		num	
病历号		name	
现住址		name	
电话		content	
邮编		code	
备注		name	
就诊编号	<pi>		

肺音信息			
肺音编号	<pi>	code	<M>
肺音库病历号		content	
肺音文件		content	
医学结论		content	
技术结论		content	
听诊器型号		content	
文件记录日期		D	
文件记录时间		T	
Identifier_1	<pi>		

肺音分析			
肺音编号	<pi>	code	<M>
特征文件		content	
医学判读		content	
谱图分析		content	
干扰情况		num	
分析分		num	
分析人		code	
分析日期		D	
分析时间		T	
Identifier_1	<pi>		

肺音库患者病历信息			
肺音库病历号	<pi>	content	<M>
患者编号		code	
接诊医生		code	
记录日期		code	
出生状态		content	
出生方式		content	
出生体重		content	
既往史		content	
家族史		content	
发热		content	
咳嗽频次		content	
咳嗽时间		content	
咳嗽诱发因子		content	
痰液量		content	
痰液质		content	
痰液色		content	
气促		content	
恶风		content	
自汗		content	
盗汗		content	
鼻塞		content	
流涕量		content	
流涕色		content	
流涕质		content	

图 3 肺音病例规范数据表

#### 4 肺音病例管理系统的程序设计

本系统目前划分 4 个功能模块,分别是临床研究、肺音管理、临床采集和数据转换。具体的功能模块设计见图 4。①临床研究包括患者基本信息(图 5)和患者病历信息管理;②肺音管理模块包括肺音文件信息(图 6)和肺音分析两个功能。为肺音文件信息窗口;③临床采集包括临床数据采集的就诊类型、听诊部位、问答题设置、问答题结果、选择题设置、选择题选项和选择题结果(图 7)等;④数据转换包括问答题转换、选择题转换和基本信息转换。

从数据模型可以看到,规范病历表中几十个字段数据要从几个录入表的数据生成,因此需要利用数据游标编程解决这一问题。这一方法的最大优点是具备很好的灵活性,即研究者根据研究的需要可以临时调整研究问卷和量表的一些设计而不必重新设计数据表和修改程序。后期统计人员可以根据录入的情况修改规范表和数据填充编码,整体效率基本不受影响,非常适合广泛地域和病种的病例研究工作。

小儿肺系病证病例管理系统

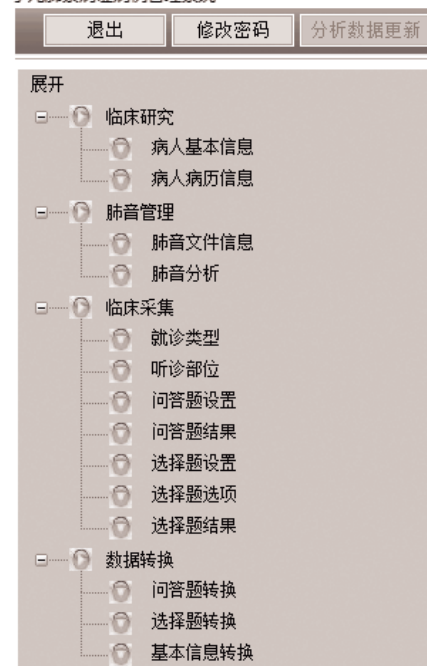


图 4 功能模块设计

患者ID	姓名	性别	年龄	出生日期	其他信息
10000001	张三	男	25	2015-01-01	...
10000002	李四	女	30	2015-02-02	...
10000003	王五	男	35	2015-03-03	...
10000004	赵六	女	40	2015-04-04	...
10000005	孙七	男	45	2015-05-05	...
10000006	周八	女	50	2015-06-06	...
10000007	吴九	男	55	2015-07-07	...
10000008	郑十	女	60	2015-08-08	...
10000009	冯十一	男	65	2015-09-09	...
10000010	陈十二	女	70	2015-10-10	...
10000011	林十三	男	75	2015-11-11	...
10000012	黄十四	女	80	2015-12-12	...
10000013	宋十五	男	85	2016-01-13	...

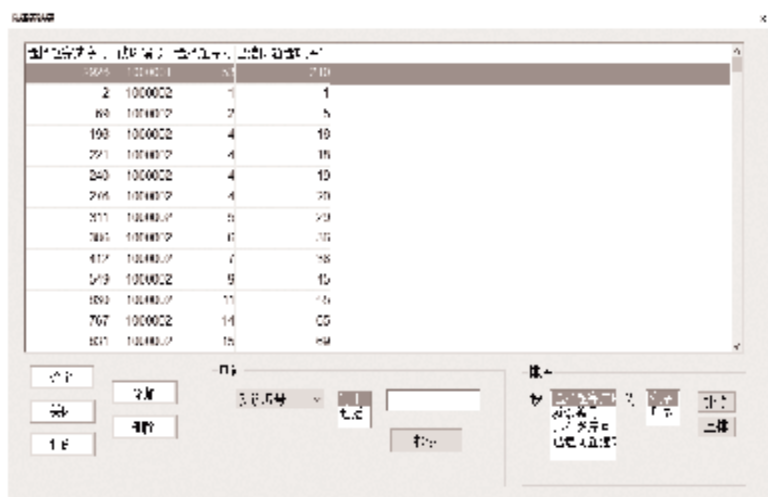
图 5 患者基本信息

文件ID	患者ID	文件名	文件类型
20000001	10000001	20150101.wav	语音文件
20000002	10000002	20150202.wav	语音文件
20000003	10000003	20150303.wav	语音文件
20000004	10000004	20150404.wav	语音文件
20000005	10000005	20150505.wav	语音文件
20000006	10000006	20150606.wav	语音文件
20000007	10000007	20150707.wav	语音文件
20000008	10000008	20150808.wav	语音文件
20000009	10000009	20150909.wav	语音文件
20000010	10000010	20151010.wav	语音文件
20000011	10000011	20151111.wav	语音文件
20000012	10000012	20151212.wav	语音文件
20000013	10000013	20160113.wav	语音文件

图 6 肺音文件信息

(下转第 14 页)

(上接第 11 页)



题号	题目	选项1	选项2
2	1000002	1	1
68	1000002	2	5
193	1000002	4	10
291	1000002	4	15
240	1000002	4	10
266	1000002	4	20
311	1000002	5	20
385	1000002	10	10
412	1000002	7	48
543	1000002	9	10
592	1000002	11	10
767	1000002	14	20
831	1000002	15	20

图 7 选择题结果

## 5 总结

小儿肺系病证肺音病例管理系统是基于前期研究人员在临床采集肺音病例数据的实践开始设计的。在临床数据采集中会遇到很多无法提前预知的采集困难和数据问题,在解决这些问题的过程中总结了开发的经验,为继续采集肺音病例并进行后期的数据分析而开发了有量表差异处理能力的系统。小儿肺系病证肺音病例管理系统较好的解决了临床录入和后期统计分析的问题,临床可以得到较好的应用。计划在测试完成后同时为临床研究人员提供微机版和手机 App 版程序,帮助临床研究人员从繁重的数据录入和后期处理中解脱不必要的负担,而专注于临床问题的思考和高层次的解读分析,为临

床研究提供有力的帮助。

## 参考文献:

- [1]杨薛朝.李素卿教授对小儿肺系病证的辨治经验[A]//中华中医药学会儿科分会.第 25 届全国中医儿科学术研讨会暨中医药高等教育儿科教学研究会会议学术论文[C].2008:3.
- [2]徐征.肺系病位特征及基础证的研究[D].南京中医药大学,2011.
- [3]王雪峰,张秀英.从风温伏肺论治儿童肺炎支原体肺炎[J].世界科学技术-中医药现代化,2017,19(11):1878-1881.
- [4]裴飞霸,尹军,何庆华,等.病理性肺音信号的分析识别方法[J].中国医学物理学杂志,2016,33(7):739-742,746.
- [5]张柯欣.业务流程规范化设计在软件开发中的应用研究[J].价值工程,2017,36(20):55-56.

收稿日期:2019-7-11;修回日期:2019-7-25

编辑/肖婷婷