

# 恶性肿瘤早期辅助诊治的网络信息服务管理系统

王平<sup>1</sup>, 杨林<sup>2</sup>

(1. 中国科学技术大学管理学院, 安徽合肥 230026; 2. 安徽医科大学第一附属医院放疗科, 安徽合肥 230021)

**摘要:**恶性肿瘤已经成为全球主要的疾病死亡原因,而恶性肿瘤早诊断、早发现往往可以延长患者的寿命。开发了恶性肿瘤早期辅助诊治网络信息服务管理系统,利用远程网络诊治管理平台对恶性肿瘤患者进行早期诊断并进行个体化、人性化的医疗服务,不仅对临床医生在对患者后期的治疗上有一定的帮助,也能使患者对恶性肿瘤发现后的治疗得到一定的了解,并能主动配合医生的治疗,提高了恶性肿瘤患者生存的信心,延长了恶性肿瘤患者的生命周期。

**关键词:**远程网络;诊断;恶性肿瘤;食道癌;信息管理;模式

**中图分类号:**C93      **文献标识码:**A      doi:10.3969/j.issn.0253-2778.2015.09.011

**引用格式:** Wang Ping, Yang Lin. Network information service management system for early auxiliary diagnosis and treatment of malignant tumors[J]. Journal of University of Science and Technology of China, 2015, 45(9): 770-775.

王平, 杨林. 恶性肿瘤早期辅助诊治的网络信息服务管理系统[J]. 中国科学技术大学学报, 2015, 45(9): 770-775.

## Network information service management system for early auxiliary diagnosis and treatment of malignant tumors

WANG Ping<sup>1</sup>, YANG Lin<sup>2</sup>

(1. School of Management, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China;

2. Department of Radiation Oncology, the First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230022, China)

**Abstract:** Malignant tumors have become a major global cause of death, and their early diagnosis and detection can often prolong patients' lives. An network information service management system for early auxiliary diagnosis and treatment of malignant tumors was presented. And it can offer the provision of early diagnosis as well as individualized and humanizing medical services to patients with malignant tumors via remote network management platforms. It is not only beneficial to clinicians in providing post-surgery treatments but also to the patients for a better understanding of their treatment after the discovery of their tumors. This can help them better cooperate with their doctors, strengthen their confidence in survival and thus help prolong their lives.

**Key words:** remote network; diagnosis; malignant tumor; esophageal cancer; information management; model

## 0 引言

恶性肿瘤已经成为全球主要的疾病死亡原因,我国恶性肿瘤每年的发病率正逐年上升。世界卫生组织下属的国际癌症研究机构(International Agency for Research on Cancer, IARC)2010年6月2日发表报告指出,2008年全球癌症新发病例为1 270万例,因病死亡人数为760万人,其中发展中国家的癌症新发病例和死亡病例分别占到56%和64%<sup>[1]</sup>。预计到2030年癌症病例将达到2 140万例,死亡将超过1 320万人,也就是说,今后20年中癌症病例和死亡数将增加接近一倍。发展中国家的癌症生存率趋势较差,主要因为缺乏相应的早期诊断和及时标准的临床抗癌治疗。

远程医学(telemedicine)是使用远程通信技术和计算机多媒体技术,异地提供医疗、教学、科研信息和服务的一门系统学科。系统思想源远流长,但作为一门学科的系统论,人们公认是理论生物学家贝塔朗菲(Bertalanffy)创立的。他在1952年发表“抗体系论”,提出了系统论的思想;1973年提出了一般系统论原理,奠定了这门学科的理论基础。系统论认为,整体性、关联性、等级结构性、动态平衡性、时序性等是所有系统的共同的基本特征。现在系统论与控制论、信息论、运筹学、系统工程、电子计算机和现代通信技术等新兴学科相互渗透、紧密结合<sup>[2]</sup>,这也是我们医疗服务管理发展需要关注的。

远程医学实现了在远距离上的医疗信息的采集、存储、处理和传输,其应用的内容包括:远程放射学、远程病理学、远程超声诊断学、远程心理学、远程手术、远程护理和远程医疗会诊。利用互联网、计算机技术与医学专业知识相结合的远程医疗已成为提供高质量的医疗服务和健康服务的重要手段。Cocco等<sup>[3]</sup>介绍了放射治疗信息系统START,此应用系统与医院其他信息管理系统结合,可提高放射治疗科的组织效率,有助于临床数据的统计评价,保证数据的安全性和机密性。当前应用数字技术实现病理标本大体图像与显微图像在医疗服务图文报告中同时体现,实现恶性肿瘤的TNM自动分期,并通过电子邮件实现病理远程会诊。应用数字技术实现病理标本大体图像与显微图像在图文报告中同时体现,实现恶性肿瘤的TNM自动分期,并通过电子邮件系统实现病理远程会诊。它对恶性肿瘤早期的诊断、治疗、预后和研究均有十分重要的意义和深远的

影响<sup>[4]</sup>。远程医学的应用,优化了医学资源的配置,实现了医学信息资源的共享,具有方便、快捷、低成本、服务区域更为广泛等优点;同时也为医疗服务专业人员的视野拓宽,临床经验的积累提供较好的服务平台,对医学管理科学的发展起到一定的促进作用。

但在远程医学中的网络信息管理研究中,大多关注的是医疗过程中的信息管理,而忽略了早期的诊断。恶性肿瘤的早发现、早诊断往往可以延长患者的寿命。事实上,恶性肿瘤早期患者由于各种原因,往往不会在经过初诊后主动向医院反馈自己的身体病征发展情况,使得医院无法获取到患者的病情信息,这部分信息管理的缺失,使得医生也无法第一时间了解患者的病情,不能尽早进行医疗介入<sup>[5-6]</sup>,最终可能导致恶性肿瘤的恶化,损害了患者的生命健康。因此,研究恶性肿瘤早期辅助诊治的网络信息服务管理系统对恶性肿瘤早发现、早预防的作用将显得非常重要。我们设计了远程网络诊治管理平台并创建恶性肿瘤早期辅助诊治网络信息服务管理模式,针对恶性肿瘤患者早期诊断进行个体化、人性化的医疗服务,对恶性肿瘤早发现、早预防和早治疗提供一定的帮助。该系统不仅对临床医生在对患者后期的治疗上有一定的帮助,也能使患者对恶性肿瘤发现后的治疗得到一定的了解,并能主动配合医生的治疗,提高了恶性肿瘤患者生存的信心,延长了恶性肿瘤患者的生命周期。

## 1 研究现状

针对疾病的网络医疗信息服务管理研究现在正处在探索阶段,国外已有借助计算机技术来提高远程医疗服务的应用。2011年,Lang指出,针对地理位置僻远和贫困地区存在群众参与程度低、缺乏训练有素的医务人员、医疗数据共享有限等问题,通过ICT技术优势可以突破地理位置僻远医疗资源短缺等限制,实现跨地域、跨时域进行医疗信息管理与服务,促进全球医学科学的迅速改善<sup>[7]</sup>。在我国,2006年郭世富等借助Zigbee技术进行了“无线传感器网络在远程家庭监护系统中的应用研究”;宋莉等于2010年开展了“3G双处理器远程心电实时监护系统的研制”,都取得了一定的成果。随着通信技术的日益发展,在现有远程诊断系统基础上,我们可以结合手机的音视频功能,为广大患者提供疾病的早期诊断服务,为患者向异地医疗服务机构请求医疗服

务开通了一条信息高速公路,实现了早期诊断的目的<sup>[8]</sup>。另外,Web 方式也是早期诊断的一种辅助诊断,在互联网日益发展的今天,Web 方式以其平台无关性及方便访问的特性越来越为广大用户所接受,由于用户可以在全世界任意一台电脑主机上通过网址访问远程诊断系统所提供的丰富资源,其便捷性自然是不言而喻。今天许多慢性病患者都在积极地将远程医疗融入他们的日常生活中<sup>[9]</sup>。

恶性肿瘤是一种常见病,严重威胁着人类的健康,其临床具有隐蔽性,较早较准的发现很重要,越是早期发现,其治愈性越高。将计算机网络技术运用于恶性肿瘤的早期辅助诊断,将是远程医疗的一个发展方向。恶性肿瘤早期辅助诊治网络信息服务管理系统的目标是充分利用现有的计算机网络技术和通信技术,建立一个以医学领域专业知识为基础,实现对医疗诊断过程的辅助指导以及相关医疗知识发布的网络信息服务管理系统,使医生能远程对恶性肿瘤患者进行系统的诊断,而求医者也能远程得到一定的医疗服务,这是一种新型方便、高效经济的恶性肿瘤早期辅助诊断的医疗服务方式。

## 2 系统的构成

恶性肿瘤的早期诊断是一个综合的处理过程。在信息时代,通过计算机深入研究各种引起癌症种种常见临床表现数据,并在此基础上得出诊断结果,必将成为恶性肿瘤早期辅助诊断发展趋势。恶性肿瘤早期诊断通常是依据病人的临床体征和相关影像学和组织病理学检查而最终确诊的,如咳嗽、发热和 X 光、血液、细胞学检查等,这种检查结果与医生水平和临床经验等人因素有很大关系。早期诊断对确定患者的早期病情,提前进行介入治疗非常重要<sup>[10]</sup>。我们建立了利用远程网络对恶性肿瘤进行早期辅助诊断的信息服务管理系统,具体如下。

### 2.1 特征数据库的建立

#### 2.1.1 特征数据提取

一般诊断结果是通过 3 个方面数据分析得出的,一是患者的基本健康信息:如年龄、性别,家族史、既往史、吸烟史、术后病理等有关的健康信息;二是生理参数信息:放射线检查、CT 检查、纤维支气管镜检查、PATct 和 MRI 等仪器检查的结果;三是:恶性肿瘤显著临床特征,如①大小便习惯改变;②刺激性的咳嗽或声音嘶哑;③消化不良或吞咽困难;④伤口长期不愈合;⑤明显的变化的癍或痣;

⑥乳房或身体其他部位无痛性的、较硬的肿块等等<sup>[11-13]</sup>。对上述信息或症状进行特征提取,将结果数值化,通过计算机与网络通信技术,输入到恶性肿瘤基本症状数据库进行比对,基本症状数据主要是指导致患者罹患恶性肿瘤相关因素指标,它可以通过医学专家的经验获得,或者是通过对目前高发的恶性肿瘤早发的所有数据的统计分析的结果。这样就可以建立许多数据对,远程医疗服务人员由此进行早期诊断。

#### 2.1.2 特征数据的预处理

恶性肿瘤早期诊断是提高疗效的关键。统计表明,早发现并立即治疗可有 50% 以上病人治愈<sup>[14]</sup>。恶性肿瘤治疗的关键在于早发现、早诊断、早治疗,但由于恶性肿瘤不一定与良性疾病有不同的表现,特别在早期,甚至全无症状,所以目前只能采取综合诊断,加紧随访来追踪。远程会诊病例的附属资料以影像学检查资料为主,X 线片、CT 或 MRI 片等通过目前的系统可以达到足够的清晰度以供诊断之用,从而使专家的判断能正确指导远程医生。从应用效果可以看到远程会诊在诊断、治疗上起到了很大的作用;或者能有一个有利于明确诊断的建设性意见;或者能获得一个有助于治疗的方案可以选择的方案;甚至能提供进一步处理的方案,有些还可以告之需要注意的地方。事实证明疾病的远程会诊是可行的。常用的临床病史、体征,影像学检查、各病理学检查以及免疫学肿瘤抗原的检测均可以通过远程网络传输给医疗服务人员,在远程网络终端的医疗服务人员根据检测数据与恶性肿瘤基本症状数据库的数据进行比对,分析,得出初步的早期诊断结果;并且能利用网络进行定期的远程随访,这也将会有一定的效果,并且可以进行早期干预<sup>[15]</sup>。

### 2.2 系统模型设计

恶性肿瘤早期辅助诊断系统示意图如图 1 所示。在该系统中,我们利用 Internet 相关技术设计一个针对肿瘤病人的实用诊治管理界面。恶性肿瘤患者连接网络后可登录相关诊治管理界面,患者通过 BBS 系统、网络 QQ、网络电话、邮件系统或 3G 手机沟通联系医疗人员,一方面患者可以将身体体征的外在情况拍摄并实时传递到诊断系统中,远程诊断终端的专家针对所摄录的外在影像给予快速诊断建议,为广大患者下一步的诊疗提供较可靠的服务保障;门诊医生也可从指定的网络页面上获知病人的医疗信息,根据诊治管理界面提供的病人相关病历

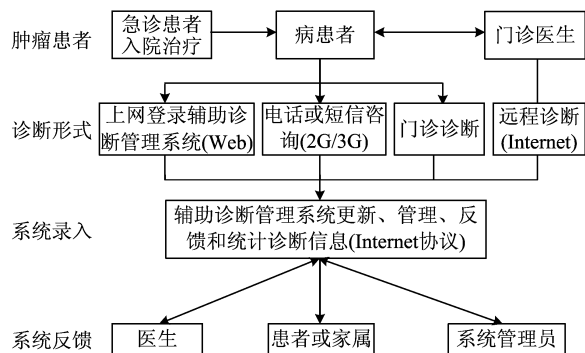


图1 恶性肿瘤早期辅助诊断系统示意图

Fig. 1 Sketch of early auxiliary diagnosis of malignant tumor

资料,为病人提供治疗上指导意见。

在远程诊断系统应用中,Web方式构架的远程诊断体系,能提供专业的诊断视频下载、相似病例回顾和高发病例统计等等专业化服务,还能搭建医疗服务专家交流平台,可以增强诊断专家与广大患者的交流,不仅能够更加实际地贴近广大患者对恶性肿瘤早期诊断的需求,还可以真正做到跨地域的远程诊断服务。当恶性肿瘤患者在早期诊断和治疗方面存在疑难情况,急迫地需要远方的专家进行会诊时,应用远程诊断系统可以圆满地实现,不必耗费长途跋涉的精力和时间。在远程医疗诊断时,专家既能即时获得患者基本信息、病史以及各种检验报告和影像资料,又可以在线观察病人并与病人对话;既能与现场的医生“面对面”展开交流和讨论,又能指导和观察现场医生进行医疗服务操作,还能够立即送达诊断意见和治疗方案。

### 2.3 系统运行

我们选择2014年2月1日至2014年2月7日安徽医科大学第一附属医院放疗科求治患者128例为研究对象,患者来源分3类:急诊科转入;门诊医生收治;主动入院登记。根据病人诊断时间随机分成观察组和对照组各64例。其中男106例,女22例,年龄32~70岁。两组患者的性别、年龄及病症情况的比较,差异无统计学意义。所有患者均为初中以上文化并且听力正常、理解能力也正常的成年人。观察组和对照组均具备上网条件,观察组在常规诊断的基础上增加登录指定的辅助诊断管理系统,对照组按常规进行门诊诊断。

#### 2.3.1 方法

针对以上患者我们建立了患者信息档案:①给每一个患者建立一个早期诊断登记表,分配一个网络ID号或者网络QQ号,包括患者姓名、年龄、性

别、电话号码(至少两个,包括知情家属的电话)、放射治疗号、经管医生、婚姻情况、配偶健康状况、用药情况、指导内容及存在的心理问题,建立诊断日期,记录随访人。②由受过专业训练的主管医师进行远程网络诊断。③门诊诊断作为后续的验证。④签订知情同意书。⑤在肿瘤诊治界面设计了调查问卷,对观察组进行问卷调查。

在以上档案基础上我们主要的早期诊断内容包括:①对照组患者按医院常规诊断流程,由医生面对面对其进行疾病初步诊断;②观察组进行远程诊断;③远程诊断方法:通过带有数据输出接口的各种生理参数监测仪以及收治医生对寻求医疗服务的患者进行信息数据采集。采集的数据经过一定的处理后通过Internet进行上传,辅助诊断管理系统终端按照查询条件上传符合特征数据要求的数据。求治患者登录网络后进入远程医疗系统中针对肿瘤病人诊治管理界面,通过BBS系统、网络QQ、网络电话、邮件系统或手机短信沟通联系医疗人员,为网上远程诊断做准备;主治医生可从指定的网络页面上获知病人的医疗信息,根据远程诊断系统管理界面提供的病人相关病历资料,为病人提供治疗指导意见。

#### 2.3.2 结果

本研究使用SPSS17.0软件进行了相关数据处理。通过 $\chi^2$ 检验来确定观察组和对照组在分组上的差异的统计学意义。研究结果显示观察组与对照组在性别、年龄和KPS评分差异无显著意义( $P > 0.05$ ),如表1所列。

表1 128例病人临床资料

Tab. 1 Clinical data of 128 patients

内容		对照组人数	观察组人数	$X^2$	$P$
性别	男	56	51	1.424	0.233
	女	8	13		
年龄	32~50	8	4	1.471	0.225
	50~70	56	60		
KPS评分	80	23	19	0.567	0.451
	90	41	45		

表2是两组患者经诊断后罹患恶性肿瘤的情况比较。从表2可看出观察组和对照组在确诊例数相差不多,说明恶性肿瘤早期诊断系统在实际运行中具有一定的实际意义。另外,我们在针对观察组对服务系统的满意度进行了问卷调查,结果如表3所列。从表3可见,该管理系统可以为患者疾病的诊断带来一定的帮助,通过对调查数据分析,发现社会支持程

度达到了 96.88%，并且患者对系统的总体设计、系统的方便性以及系统界面的使用还是比较满意的。

表 2 两组求医患者经诊断后罹患恶性肿瘤的比较

Tab. 2 Comparison of two groups of patients suffering from malignant tumor after diagnosis

组别	例数	确诊例数	未确诊例数	无病例数	确诊例数占比
观察组	64	36	8	20	56.25%
对照组	64	38	10	24	59.38%

表 3 观察组对该信息服务管理系统的满意率

Tab. 3 Satisfaction rate of the observation group for the system

影响因素	观察组		满意率
	满意(例数)	不满意(例数)	
对系统总体设计	62	2	96.88%
对设计界面的使用	54	10	84.38%
感觉系统的方便性	50	14	78.13%
对诊断的帮助	58	6	90.63%
社会支持程度	62	2	96.88%

### 3 讨论

通过恶性肿瘤早期辅助诊断的信息服务管理系统的实例运行研究可知,利用远程诊断能给病人带来一定方便,避免病人花费大量的时间和金钱,并能有效持续进行医疗服务指导及人性化服务,Buller 等人<sup>[16]</sup>就曾应用远程医疗对偏远、多民族地区的居民进行饮食防癌的健康教育,指导他们改变不健康的饮食习惯,取得很好的效果.通过远程医疗可以为社区居民提供方便快捷的健康教育,如营养学建议<sup>[17]</sup>.

在研究中我们发现建立恶性肿瘤早期辅助诊断信息服务管理系统在医疗服务和健康教育方面具有一定的现实意义.具体而言,我们在指定的辅助诊断管理系统平台上发布恶性肿瘤早期诊断自我判断的一些指标,在网站界面上同时发布健康小问答,开通医学知识网站链接和肿瘤病在线医生、肿瘤病业务咨询在线问答等,对诊断明确患者能动态地咨询恶性肿瘤治疗中相关问题,并得到及早治疗;可通过网络 BBS 发布医疗健康知识、恶性肿瘤的自我预防的相关知识,并增加个性化的“一对一”的医疗指导服务、短信提醒复查等服务、心理指导、饮食指导、告知患者就诊后可能出现的情况,远程网络诊断的医护人员也能动态地掌握就诊患者的病情,将医疗服务延伸到患者的家里,并进行治疗后相关随访干预,如患者在家发

现身体异常时,医生在远程要求患者及时复诊或当地医院进行相关检查,明确发生症状的原因,并根据检查结果给予治疗<sup>[18]</sup>.因此我们有必要、也需要进行远程网络早期辅助诊断,以促使患者养成定期进行身体检查的习惯,让医疗服务人员能及时了解诊断效果,及早做出评价,及早发现肿瘤有无及转移,并进行必要的医学指导,使患者从容应对诊疗后出现的各种反应及采取应对措施,增强患者战胜疾病的信心,提高患者生活质量.由此可见,利用远程网络对恶性肿瘤的早期辅助诊断对于患者的医疗指导方面具有一定的积极作用,增强了患者治疗的依从性和规范性.

另外,我们的研究对现有的医疗信息管理系统研究也有一定的借鉴意义.具体而言,(I) 我们的研究有助于对肿瘤医学信息的整合和远程医疗服务的开展.针对恶性肿瘤患者动态医疗诊断数据与发病、死亡数据库的双重交互补充功能;建立标准的恶性肿瘤早期诊断基本体征数据库,为恶性肿瘤的预防与控制、医疗、科研、管理和决策提供最新、准确、可靠的动态变化信息.(II) 有助于探讨针对恶性肿瘤的远程医疗服务质量评价机制与个性化医疗服务推荐机制,根据患者的现有病情与病史等个性化需求,及时采取有效的预防控制措施,研究基于远程协同过滤推荐与医学知识推荐的组合推荐技术,促进肿瘤防治与世界先进水平的接轨;同时也为开发智能医疗信息服务管理提供思路.(III) 有助于研究医疗服务的特殊性和医患互动机制的研究.网络信息技术的发展使得医疗服务信息管理系统应针对医疗服务的特殊性,需要综合考虑智能控制技术、患者与医疗信息管理系统交互相关的多种特征因素的协同,考虑人与医疗信息系统协同交互的模式构建、匹配与可信表征数据挖掘的方法,为深入研究患者与医疗服务信息管理系统协同交互信任的医疗服务协同机制以及网络服务信任多目标优化、可信决策与服务方面打下基础.

### 4 结论

针对医学信息化的发展,面临地区间医疗资源分布的不均衡、医疗服务质量亟待改善、医疗服务技术的交互与共享以及服务资源的多样性、复杂性等一系列医疗服务问题,本文研究了利用远程网络对恶性肿瘤进行早期辅助诊断的医疗信息服务管理体系,该管理体系具有一定的普适性;通过研究构建医疗信息共享与集成、医疗健康知识的宣传与服务、个性化医疗服务的推荐以及人与医疗信息系统之间的交互式运

作等机制,来促进现代医疗服务模式的应用和推广.利用远程网络能及时对流动人口以及部分具备上网条件的恶性肿瘤患者早期辅助诊断,可以为患者提供诊断上的便捷性、及时性以及针对恶性肿瘤患者治疗上的早诊断、早发现,使患者通过远程网络能方便快捷地了解恶性肿瘤的防治知识,治疗方案以及科学的生活方式,满足了肿瘤患者在早期诊断中的健康需求,从而变被动为主动地配合医生的诊断,提高了生活质量,延长了生命周期.它既可使偏远地区的患者享有高水平的医疗服务,降低医疗费用,又可大大提高城市的医疗服务水平,使更多的基层及社区受益.

目前,远程网络医疗服务管理已经在一些地方得到了应用,许多医疗服务机构已经建成的不同规模的医疗信息服务管理系统,我们研究的后续工作主要考虑是恶性肿瘤早期辅助诊治的网络信息服务管理系统如何与这些系统进行集成,建立肿瘤医学信息的整合和再利用基础平台,提供医疗服务管理信息系统间的共享和交互运作服务.

当然,本次研究也存在一些不足和局限性,主要表现在评价过程相对复杂,本研究对恶性肿瘤的早期诊断数据进行指标量化,并形成了操作指南,但是由于时间、人力和财力的限制,我们选取的样本数量相对较少,总体来说只能代表部分恶性肿瘤患者,这是研究中存在的局限性,这也提示在将来的研究中,应该加大样本量,选择更精简的具有代表性的指标,如可以从具有代表性的肿瘤医院患者信息交换平台数据库中采集信息,使研究做得更加细致和深入.

#### 参考文献(References)

- [1] WHO. Cancer[EB/OL]. [2014-01-01]http://www.who.int/cancer/en/index.html.
- [2] 切斯特·巴纳德. 组织与管理[M]. 北京:中国人民大学出版社,2009.
- [3] Cocco A, Valentini V, Balducci M, et al. START: An advanced radiation therapy information system [J]. Rays, 1996, 21(2): 278-289.
- [4] Lu Yang, Zhang Shuxu, Yuan Kehong. Telemedicine system based on cloud-computing for medical diagnosis[J]. Computer Systems & Applications, 2012,21(12): 22-25. 陆阳,张书旭,袁克虹. 基于云计算的远程医疗辅助诊断咨询系统[J]. 计算机系统应用, 2012,21(12):22-25.
- [5] Qin Guirong. Literature review of continued care for patients discharged from hospital and its development tendency [J]. Journal of Nursing Science, 2012, 27(3):89-91. 覃桂荣. 出院患者延续护理的现状与发展趋势[J]. 护理学杂志, 2012, 27(3):89-91.
- [6] 许向东,尹光霞. 对出院患者开展电话随访的体会[J]. 吉林医学,2013,34(12):2 362.
- [7] Lang T. Advancing global health research through digital technology and sharing data[J]. Science, 2011, 331(6018): 714-717.
- [8] 沈剑锋,李善杰,陈帽花,等. 远程预约专家门诊服务模式的设计与应用[J]. 中国卫生信息管理杂志,2012, 9(3):81-84.
- [9] Cain M M, Sarassohn-Kahn J, Wayne J C, Health e-people: The online consumer experience: five-year forecast[R]. Oakland, CA: California Health Care Foundation, 2000.
- [10] Sari A K, Rahayu W, Bhatt M. Archetype subontology: Improving constraint based clinical knowledge model in electronic health records [J]. Knowledge-Based Systems, 2012, 26(1):75-85.
- [11] 刘光地. 早期乳腺肿瘤的诊断与治疗研究[J]. 中国药物经济学,2013(1):136-137.
- [12] Yang Ruisen. Epidemiology and new technologies for early detection of lung cancer[J]. Chinese Journal of Cancer Prevention and Treatment, 2004, 11(7):745-748. 杨瑞森. 肺癌流行病学和早期诊断新技术[J]. 肿瘤防治杂志,2004, 11(7):745-748.
- [13] World Health Organization. Manual of the International Statistical Classification of Diseases, Injuries and Causes of Death, Vol 1[M]. Geneva:WHO, 2010.
- [14] Esophageal Cancer Association Professional Committee of China. The diagnosis and treatment of esophageal standardization guide [M]. Beijing: Beijing Union Medical University Press, 2011.
- [15] Bowonder B, Bansal M, Giridhar A S. A telemedicine platform: A case study of Appolo hospitals telemedicine project[J]. International Journal of Services Technology and Management, 2005, 6(3-5): 449.
- [16] Buller D B. Formative research activities to provide Web-based nutrition education to adults in the Upper Rio Grande Valley[J]. Family & Community Health, 2001, 24(3):1-12.
- [17] Zheng Ying, Yang Ye, Zheng Shiliang. Study on the design and implementation of remote medical information system [J]. Science and Technology Management Research, 2010, 30(15): 184-187. 郑颖,杨焯,郑世良. 远程医疗信息系统的设计与实现技术研究[J]. 科技管理研究,2010, 30(15): 184-187.
- [18] Bray F, Parkin D M. Evaluation of data quality in the cancer registry: Principles and methods. Part I: Comparability, validity and timeliness [J]. Eur J Cancer, 2009, 45(5):747-755.