

中医闻诊客观化研究进展

鄢彬,王忆勤

(上海中医药大学基础医学院,上海 201203)

摘要: 闻诊是中医诊断四诊的重要内容之一,有着丰富的传统医学理论基础,是历代中医医家临床经验的传承。随着科学技术的发展,国内外学者开始借助于现代多学科的技术和方法研究闻诊,对闻诊的发展起到了极大的促进作用。对近年来中医闻诊的客观化、标准化研究的方法与成果进行简单的总结和展望。

关键词: 中医闻诊; 客观化

中图分类号: R222.19

文献标识码: A

文章编号: 1673-7717(2014)02-0243-04

Research Progress on Objective Study in TCM Auscultation

YAN Bin, WANG Yiqin

(Center for TCM Information Science and Technology, Shanghai University of TCM, Shanghai 201203, China)

Abstract: The auscultation is one of the most significant contents of four diagnostic methods of TCM. It is based on full theories of TCM and inherited clinical experiences of doctors in past dynasties. With rapid modern medicine and technology development, scholars at home and abroad begin to study the auscultation of TCM with multi-disciplinary and multi-technology methods. These research are great helpful to the development of auscultation. This article briefly summarized and prospected methods and results of objective study in the auscultation of TCM in recent years.

Key words: auscultation of TCM; objective study

闻诊是中医诊断四诊的重要内容之一,指医者通过闻声、嗅味,以了解脏腑的生理和病理变化,从而为辨证、诊病提供依据的诊断方法,它包括听声音和嗅气味两个方面。早在周代就已经有关于闻诊的理论和临床实践的记载;《黄帝内经》中更是明确了闻诊的主要内容“视喘息,听声音,而知所苦”;《难经》有“闻而知之谓之圣”之说,闻诊的地位由此可见。但由于各个医家的诊疗存在一定的主观性,因此主要依靠医家个人经验的传统闻诊方法缺乏客观标准,难以重复验证。随着现代科学技术的发展,近年来国内外学者运用现代科技手段,对中医声诊、嗅诊进行了客观化、标准化研究,并取得了丰硕的成果。

1 声诊客观化研究

1.1 声诊客观化的现代科技研究现状

中医声诊客观化研究需要借助于现代多学科的技术和方法,包括基础医学、临床医学、物理学、空气动力学、电子

科学技术等,这些技术和方法在现代医学中的成功应用,为中医借鉴和运用现代声学技术方法进行声诊的客观化研究提供了可能性。

80年代张迺华^[1]曾提出5种声诊的现代诊断方法,在此基础上,近年来王忆勤等^[1]总结了声诊研究中几种主要技术和方法:①离体喉方法;②空气动力学方法;③声图仪方法;④频谱分析方法;⑤声音传感器和微计算机声音采集分析系统。

在声诊研究中,国外学者也做出了大量尝试。随着电子技术的发展,噪音的客观检查有了质的飞跃。1741年 Ferrein 用离体喉研究声带振动,开创了现代声学的概念后,现代声诊研究吸收了除基础医学、临床医学以外的物理学、空气动力学、电子科学等多方面的学科理论,电子计算机、声图仪等现代仪器及方法被广泛应用到声学研究中,极大的丰富和充实了声诊的理论基础,为中医学发展声诊的客观化研究提供了坚实的理论基础和技术支持。

1.2 声诊客观化的中医理论研究

1.2.1 五脏五音的理论研究 高也陶^[2]根据《黄帝内经》的“五脏相音”理论,结合现代细胞声学研究成果,认为当代细胞声学研究成果与两千多年前《黄帝内经》记载的五脏相音理论遥相呼应。认为《黄帝内经》中脾、肺、肝、心、肾五脏所相应的五音,即相当于五脏具有一定的振动频率,而且这些频率相应于五声音阶的频率。高世陶等根据当代物理声学理论和技术的发展及近年考古发现的启示,系统研究、发掘、整理和考证了《黄帝内经》中现存的有关五脏相音理论,出版和发表了关于五脏相音理论专著以及多篇

收稿日期: 2013-10-05

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(81173199);上海市中医药事业发展行动计划项目(ZYSNX1);上海高校青年教师培养资助计划项目(ZZSZY13003);上海中医药大学预算内项目(2003JW06)

作者简介: 鄢彬(1980-),女(满族),湖南湘潭人,博士研究生,研究方向: 中医四诊客观化。

通讯作者: 王忆勤(1962-),女,浙江宁波人,教授,博士研究生导师,研究方向: 中医药治疗哮喘基础与临床研究、中医四诊客观化研究。

论文^[3-8]。高世陶利用自行研制的二十五音分析仪进行临床研究发现:男性以羽音为主,且随年龄变化而趋多,具有统计学意义,证实《黄帝内经》所说肾为先天之本;女性以角音为主,且随年龄变化而趋多,具有统计学意义,证明叶天士所说,女性以肝为先天之本;发现年轻女性的徵音有显著的统计学差异,提示徵音与少女心脏的相关性。这是近年来中医声诊客观化的重要理论成果之一,极具参考价值。

郑贤月等^[9]认为,现代医学声学的研究,为深入研究中医的五脏相音的学说提供了科学的方法。长期以来,中医的五音学说一直是处于“口耳之学”,只停留在定性的描写上,随着现代科技的发展,如今声音不但可以保存和回放,而且已变成“可见的声音”。因此,利用现代声学技术进一步研究五音理论,形成中医的与时俱进的“医学声学”,对疾病的预防、诊断、保健与治疗都具有积极的现实意义。

1.2.2 语声与“气”的关系研究 王勇^[10]通过收集正常成人的嗓音,采用计算机嗓音分析仪得出嗓音数据,并结合中医理论的相关知识,以阐释随年龄的增加,气与嗓音变化之间的客观联系。研究结果表明:嗓音随着年龄的增加呈现出一定的变化规律,并且和“气”的盛衰变化呈正相关性。进而提出利用嗓音的数据分析,能够更加客观地表现“气”随年龄的增加而产生的盛衰变化,加深我们对中医“气”的客观性认识及各年龄阶段嗓音特征与“气”的盛衰变化关系的认识,同时为中医认识不同年龄段嗓音病的虚实辨证提供客观依据,为嗓音病的中医治疗提供理论基础。

1.3 声诊临床应用的客观化研究

1.3.1 五脏相音理论的临床应用研究 近年来,有国内学者对五脏相音理论进行了客观化验证,得出了相关结论。潘慧巍等^[11]探讨了机体发生胆结石时,是否有声音的改变,以更进一步证明《黄帝内经》五脏相音理论与临床实际的相符性。潘氏利用二十五音分析仪,采用对健康女性和男性相同的检测方法,检测对象为明确诊断为胆结石的老年人患者。结果显示:胆结石的老年人患者不论男性还是女性,发音均偏向于角音,发音之间的区别具有统计学意义,而性别之间无统计学差异。可得出结论:角音对应于肝脏,胆与肝互为表里,健康老年男性的检测提示应当以对应于肾脏的羽音增多,可患有胆结石后,这种发音的偏向转到了角音上,对应于肝表胆。说明发音与脏器确实存在某种特异性的关联。

郭锐等^[12]应用二十五音分析仪,对152名老年男性尘肺患者进行了检测,所有对象均明确诊断为尘肺0、I和II期。结果尘肺0期患者与健康老年男性相比,无明显声音频率改变,而I期和II期的患者,均有发音偏向于商音为多的情况,具有统计学意义。结论:按照传统中医理念,商音对应于肺脏,健康老年男性的检测提示应当以对应于肾脏的羽音增多,可患有尘肺,肺部有病态表现后,且这种改变对应于肺部X线的表现。

林源等^[13]运用电脑音频分析仪,分析哮喘病灸疗前后发音改变的规律,研究发现:哮喘患者以商音为主,经灸疗后病情痊愈或好转,其相应的商音也发生变化,这变化与疗效之间存在着联系,与《黄帝内经》五脏相音的理论是吻合的。

郑贤月^[14]运用二十五音分析仪,检测分析女性寒热体

质者的声音平均频率,发现寒性体质者和热性体质者在羽音区和角音区的平均次数差异有统计学意义。由此说明“肝肾皆为女性先天之本”,女性肝肾功能的好坏决定女性的寒热体质。

1.3.2 疾病辨证的声诊客观化研究 江娟娟等^[15]运用计算机声学测试系统,对慢喉暗患者和正常人各120例进行对照研究,患者的中医辨证分别属肺肾阴虚、肺脾气虚、气滞血瘀、痰浊凝滞型,研究结果表明:实验组与对照组声学参数FO(基频)值与NNE(标准化噪声能量)值有统计学意义,各证型之间的NNE值比较均有显著性差异。因此认为通过对所测声学参数的分析,可为慢喉暗的早期诊断提供参考,也能为本病的中医四个证型分型提供客观指标,为中医辨证提供参考数据。

王勇^[16]通过收集各年龄段正常成人的嗓音,采用嗓音分析仪得出相关数据,说明正常老年人声嘶与其气虚的状态密不可分,为中医辨证治疗老年声嘶提供“气虚为本”的病机依据。谢强等^[17]研究60例女性慢性咽炎患者的声音特征,其中肺肾阴虚、肺脾气虚、痰浊凝滞证各20例,与60例女性正常嗓音作对照,对各证型嗓音进行声学检测,结果3组证型的声学参数比较均有显著差异,为慢性咽炎的中医证型分类提供客观声学数据和指标。林馨等^[18]应用计算机嗓音分析系统分别对65例肺气虚患者和20例健康成人的嗓音持续性元音信号[i]进行测试,观察并分析其真声最低音、舒适音和真声最高音时的声学参数:基频(FO)、频率微扰(jitter)、振幅微扰(shimmer)、标准化噪声能量(NNE)。结果显示肺气虚患者3种不同发声方式下FO均低于健康成人,FO下降的趋势随着肺气虚程度的加重而加剧,中度及重度肺气虚的FO和健康成人存在显著性差异($P < 0.05$, $P < 0.01$)。3种不同发声方式下jitter、shimmer、NNE均高于健康成人,微扰升高的趋势随着肺气虚程度的加重而更明显,其中真声最低音各程度肺气虚的jitter、shimmer、NNE与健康成人存在显著性差异($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$);舒适音重度肺虚组的jitter、shimmer、NNE与健康成人存在显著性差异($P < 0.05$)。得出结论:肺气虚在3种音调发音时对嗓音均产生一定影响,其中影响最明显的是真声最低音,其次是舒适音;嗓音声学参数变化与肺气虚严重程度呈正相关。

在临床疾病的中医辨证研究方面,台湾学者也进行了诸多尝试,并对多种疾病发展过程中的语音变化进行了量化分析,得出了很有价值的结论。林耿弘等^[20]收录非虚、气虚、阴虚及心脏衰竭患者语音讯号[a],撮取受测者语音讯号之单一周期平均讯号,利用双向关系型记忆网络进行语音讯号波形分类,最后再对波形作量化参数分析,找出语音讯号差异性。在问诊语音系统设计方面,以个人数字助理为架构,透过内建麦克风撮取受测者语音。结果显示,非虚与气虚识别方面,平均正确率为82%,气虚患者语音波形在副波强度部分明显较非虚者弱。在非虚与阴虚识别方面,平均正确率为80%,并发现两者语音波形之间,在频谱能量方面有较显著差异,对心脏衰竭患者的语音讯号进行分类测试,结果有75%与中医师临床辨证的结果一致。

陈礼元等^[21]研究撮取自然发音[a]音探讨正常人与肠

癌患者在语音表现上的差异性,经由语音数字化模型所对应出来的语音波形表现,使用7个现代化语音特征参数,分别为:平均过零点数(A1)、峰值变化(A2)、低频能量比(A3)、高频能量比(A4)、碎形维度值(A5)、共振频谱比例参数(A6)和共振频谱能量参数(A7),做为语音型样的特征值,并且以逆传递网络架构进行训练。结果显示肠癌患者A组以及肠癌患者B组的闻诊判别结果比医师诊断结果有较低的正确率,即肠癌患者A组和B组在手术治疗后的发音与正常人几乎无异,术后的恢复率可达到80%,造成辨识上的困难度。而在肠癌患者C组以及肠癌患者D组的自动辨识正确率较高,可达到99.4%,表明肠癌中癌细胞转移至其它器官,因脏腑机能衰退,发音时舌位前移,与正常人在发[a]音时差异甚大。

张恒鸿等^[22]运用语音分析技术,分析了鼻窦炎患者属中医痰证者与正常人之间语音参数的差异性。该项目抽取了患者组与对照组的语音信号[a]及[m],并以多面向音声分析系统与音声共鸣等40项参数进行分析。研究结果显示,女性患者与对照组间,共有22项参数有显著差异($P < 0.05$);男性则有20项。由此推测:鼻窦炎影响了患者音声的品质,原因可能与改变声道形态及声带粘稠度有关。另以Fisher's线性判别函数与逐步判别分析方式,求得痰证的判别函数,在女性患者之正确率为86.7%,男性为93.9%。

近年来,随着实验语音学和现代语音处理技术的发展,尤其是智能化、微型化语音采集、分析仪器的不断出现;模式识别和数据处理方法的日渐成熟,为中医声诊客观化研究提供了有力的技术支持。基于语音的非线性特点,语音信号非线性分析的研究方法开始被应用于语音数据的建模与识别。本课题组在建立声诊规范化采集的方法和条件的基础上,对2000余例不同病证患者语音信息识别算法进行初步探索,得到了一些研究结果。我们自主研发了语音采集软件对声样进行采集,对正常人和虚证患者的语音信号[a]进行了小波包分解和重构,及特征参数提取和样本的识别分类研究。在对语音信号进行采集后,利用计算机信号处理技术对语音信号进行处理,进行小波包变换并提取语音信号小波包参数;最后利用统计学方法和模式识别技术分析小波包特征对正常人和虚证患者两种语音样本的分类,结果显示正常人和虚证的语音信号特征参数存在着显著差别。本课题组还将小波包分析技术的基础上,尝试各种语音参数;比如样本熵,应用于各种证型的尝试,例如慢性咽炎、肺系疾病。本课题组还将这一方法从单一脏系扩展到五脏系,采集了803例五脏病变患者语音的客观化采集与分析,根据五脏相音理论,运用现代语音信号采集分析方法,对803例五脏病变患者的声音进行样本熵分析,为中医依据声诊进行五脏分类辨证提供一定的客观参考依据。

2 嗅诊的客观化研究

嗅气味是中医诊断中闻诊的方法之一,中医理论强调人是一个有机的整体,认为“有诸于内,必形于外”,人体内脏气血运行,气化升降发生了病变,必定在体表表现出来,如口腔气味、躯体气味、排泄物气味等方面都出现异常。中医对嗅气味有十分丰富的临床经验,但迄今为止,对各种疾病的气味改变,仍停留在凭医者的主观嗅觉而定,缺乏客观

标准。当代医家对嗅气味的标准化客观化研究目前较少,多限于口腔气味中口臭的分析,还存在较大研究空间,已成为中医闻诊研究的发展方向之一。

2.1 嗅诊客观化研究的技术背景

王忆勤等^[1]总结了中医嗅诊研究的主要技术与方法:①红外光谱法;②气相色谱分析;③直接顶空分析。这是嗅气味客观化研究的技术背景。这些技术和方法在现代医学中的成功应用,成为中医嗅诊客观化研究的理论基础和技术背景。

顾星等^[23]讨论了中医嗅诊与人工电子鼻技术结合的设想,电子鼻是仿照生物的嗅觉系统而研制开发出的一个检测气体的系统,包含多种气体传感器,这样可以在一个传感系统中感应多种气体成分。中医嗅诊时,需要对患者散发出的气味进行检验,传统的方法就是依靠人的嗅觉或者是通过化学分析的方法。由于人的嗅觉在很大程度上带有主观的成分,并不是很精确;而化学检验需要很长的时间,无法达到实时的监测,容易导致误诊,而电子鼻可用于嗅诊的在线控制,可以实现气味的动态、实时监测,可以避免化学检测的非实时性。

2.2 嗅诊临床应用的客观化研究

P. Jwme等利用多级低温取样系统直接收集正常人体口腔呼出气体,发现正常人呼出气体主要化学组分来源可分为三类:与人体内代谢有关的产物,空气中存在的混合物以及原因不明的成分。可以作为参照与患者的口腔气味进行对照。

临床上疾病的嗅诊客观化多在现代医学领域,而研究涉及到中医证型的较少。刘莺等^[24-27]运用气相色谱技术对70名口臭患者口腔呼出气体挥发性成分进行了定量分析。结果表明口臭患者口腔中的主要致臭物质是吡啶类等,不同病种中这些致臭物质含量有明显差异,且与中医证型有一定关系。此外,还对胃脘痛患者以及胃热口臭患者呼出气味的成分进行了定量分析,证明了运用气相色谱技术对口腔气味进行分析是先进客观的,将之用于中医嗅诊的广阔前景。

3 讨论

声音和气味变化对多种疾病诊断都是非常有价值的指标,且听声音、嗅气味简便易行,值得推广。当前我们应用现代科学技术及方法来代替凭主观感觉进行闻诊诊断疾病的传统方法,客观地对闻诊的内容进行定性、定量分析,科学地作出判断,从中得出规律性认识,研究其诊断客观化,应该是我们开展四诊客观化研究的新课题,也是实现中医现代化的必然途径。但目前面临的问题和难题仍然很多,认识和解决这些问题对于中医闻诊客观化研究的发展至关重要,主要问题如下。

3.1 声诊客观化存在的问题

3.1.1 声样采集的方法、提取的参数尚未规范,缺乏同类对比。目前中医声诊客观化研究尚处于探索阶段,在已有的研究报道中,声样选取、语音采集的方法尚未达成共识。一般选取持续稳态元音或者汉字进行分析,不同的元音在音色比较、声带振动方式上存在着显著差异,这必然会影响到分析结果。例如,常用的元音有/a:/、/o:/、/e:/、/i:/、/u:/、/

等,低音和高音的不同特征对多种声学参数都会产生影响。如果选取汉字,可选择自由性就更加宽泛,难以规范化。因此,下一步研究首先需要首先探索和规范声音采集和分析的方法,何种声样最适合何种医学证型的分析,在此基础上进行研究得到的数据和结果具有可比性,这是同类研究间的相互交流和发展的基础。

3.1.2 研究病证比较局限,主要限于肺系疾病的研究。近年来声诊的临床应用研究的对象主要肺系疾病、声带和喉科疾病的研究。一是由于肺与语音关系最为密切,因此目前研究主要集中在单一肺系不同疾病病种间的研究,缺乏五脏系疾病的对比研究;二是对其他临床内科疾病的研究较少。对多病种的辨病研究和临床实际常见的证型及复杂兼证的探索将是未来声诊研究的另一重点。本课题组已经在研究五脏系疾病的语音变化。

3.1.3 研究对象比较单一,咳嗽音、呼吸音等其他声音的研究和报道甚少。声诊的内容除了语音外,还包括咳嗽、呼吸、呕吐、呃逆、嗝气、太息、喷嚏、呻吟、喘息、啼哭等。这些声音有着各自的声学特性,且在临床疾病和证候的诊断和辨别中具有一定的作用,而目前对它们的研究和报道甚少。扩大研究对象的范围,多方面、多角度探索声音与疾病、证候间的关系更有利于声诊在临床的应用研究。

3.1.4 临床研究结果的报道多基于小样本,缺乏代表性。在中医领域内的声诊研究由于刚刚在起步探索阶段,目前的相关研究指标特异性不强、样本小,不具备代表性,这是中医声诊客观化存在的问题。在现有基础上,借鉴借鉴西方医学诊断模型经验,采取现代流行病学方法,进行大样本的临床调查显得十分必要。

3.2 嗅诊客观化存在的问题

在嗅诊客观化中也存在着一些问题。首先,任何精密的仪器(如许多研究中使用的气相色谱仪、硫化物检测仪等)都只能定性或定量的分析口气中的某种或多种气体成分,却无法评价口臭的总体严重程度。其次,嗅诊的临床研究报道更加少见,多基于小样本,已有的报道中,测量的各种气体成分标准差比较大等,这可能是受年龄跨度太大和病情的影响,采集大量样本研究有一定难度,这也是问题所在。

4 结 论

中医闻诊有着悠久的历史和独特的理论方法,中医认为声音和气味的变化可反映脏腑器官的变化,通过“司外揣内”听闻其外在声音和气味变化就可以推测内部脏腑的病变,判断疾病的预后,这对于疾病的诊断和治疗有着重要的意义。但由于个人经验主观性等多种原因,单凭听觉、嗅觉来诊察病人的声音和气味的变异,从而辨别邪正虚实与脏腑病变,这对于辨证结果的准确性有着不确定因素,从而造成临床上的漏诊或误诊。所以,现代科学技术的介入为闻诊的客观化研究提供了现代方法和手段,从而有利于揭示和建立中医闻诊的客观诊断标准,促进中医四诊的现代化发展。

参考文献

- [1] 王忆勤. 中医诊断学研究思路与方法[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2008: 74-75.
- [2] 高也陶, 李捷玮, 潘慧巍. 五脏相音——《黄帝内经》失传

2000多年的理论和技术的现代研究[J]. 医学与哲学(人文社会医学版), 2006, 27(9): 51.

- [3] 高也陶. 五脏相音[M]. 北京: 中医古籍出版社, 2007: 351-412.
- [4] 高也陶, 施鹏. 《黄帝内经》阴阳二十五人分型的数学建模[J]. 医学与哲学, 2004, 25(12): 58.
- [5] 高也陶, 潘慧巍. 阴阳二十五人的经络调理[J]. 中华医学研究, 2004, 4(1): 1.
- [6] 高也陶, 石春风. 《黄帝内经》中阴阳二十五人对应的二十五音[J]. 中华医学研究, 2004, 4(7): 577.
- [7] 高也陶, 时善全, 潘慧巍. 试论纳米技术进入中医基础理论研究的可能性[J]. 中西医结合学报, 2005, 3(6): 426.
- [8] 汪东丽, 时善全, 贺佳, 等. 《黄帝内经》五脏相音与女性年龄之关系的现代研究[J]. 中西医结合学报, 2006, 4(1): 10.
- [9] 郑贤月, 梁嵘, 王召平. 中医闻诊的五音研究[J]. 中外健康文摘(临床医药版), 2007, 4(12): 8-10.
- [10] 王勇. 正常成人嗓音年龄变化特点与中医“气”的相关性研究[D]. 南京: 南京中医药大学, 2006.
- [11] 潘慧巍, 吴胜兵, 时善全, 等. 老年人胆石症患者的五脏相音检测研究[C]. 全国针法灸法临床与科研学术研讨会暨脊柱病研究新进展论文汇编, 2005: 174.
- [12] 郭锐, 杜平, 陈先友, 等. 老年男性尘肺患者的五脏相音检测研究[J]. 江西中医学院学报, 2007, 19(3): 41.
- [13] 林源, 林万庆, 陈旭军. 哮喘病的灸疗前后二十五音频率变化的研究[J]. 中医药通报, 2008, 7(6): 29-30.
- [14] 郑贤月. 女性寒热体质者的声音特征研究[D]. 北京: 北京中医药大学, 2008.
- [15] 江娟娟, 谢强. 慢喉暗声学检测及其参数与中医证型关系探讨[J]. 浙江中医杂志, 2007, 42(10): 596-597.
- [16] 王勇. 老年声嘶中医辨证“气虚为本”的临床研究[J]. 辽宁中医药大学学报, 2007, 9(4): 102-104.
- [17] 谢强, 江娟娟, 陶波, 等. 慢喉咽炎声学检测参数与中医证型的关系[J]. 中华中医药杂志, 2008, 23(12): 1119-1121.
- [18] 林馨, 柴秀娟. 肺气虚患者发声功能的声学分析[J]. 中华中医药杂志, 2010, 25(7): 1133-1136.
- [19] 沈小静, 颜建军, 王忆勤, 等. 中医声诊研究及基于小波包的客观化研究[C]. 中华中医药学会中医诊断学分会第十次学术研讨会论文集, 2009: 316.
- [20] 林耿弘. 中医闻诊自动分析虚证患者语音之分类辨识[D]. 台北: 台湾私立中原大学, 2004.
- [21] 陈礼元. 类神经网络用于辅助闻诊辨识系统之研究[D]. 台中: 台湾逢甲大学, 2005.
- [22] 张恒鸿, 胡克信, 等. 中医痰证患者之音声分析——以鼻窦炎患者为例[D]. 桃园: 长庚大学传统中国医学研究所, 2006.
- [23] 顾星, 王方, 刘务勤, 等. 试论中医数字化诊断技术的发展前景[C]. 第一届全国中西医结合诊断学术会议论文选集, 2006: 369.
- [24] 刘莺. 闻气味的研究与展望[J]. 中医药信息, 1991, 8(1): 9-12.
- [25] 刘莺. 口臭患者口腔气味尘肺与证型关系的研究[J]. 湖南中医学院学报, 1996, 16(4): 37.
- [26] 刘莺, 彭晓斌, 朱文锋. 胃热口臭患者口腔气味挥发性成分定性研究[J]. 中医杂志, 1998, 39(5): 298.
- [27] 刘莺, 朱文锋. 胃脘痛口臭患者口腔气味成分的实验研究[J]. 湖北中医杂志, 1998, 20(2): 18.