

# 京剧各行当电声门图与嗓音声学检测参数分析与研究

王建群,高下,沈晓辉,俞晨杰,杨烨

(南京大学附属鼓楼医院耳鼻咽喉科,江苏南京 210008)

**摘要:**目的 探讨我国京剧艺术不同行当的电声门图和声测试的参数特点。方法 采用电脑多媒体操作系统,使用 Dr. Speech 3.0 软件,对 137 名 20~64 岁不同行当的专业演员发稳态元音 /æ/、/a:/、/i:/ 同步进行声门图和声学测试的检测和分析,并以嗓音健康的普通人群作对照组。结果 京剧艺术各行当元音 /æ/、/a:/、/i:/ 声门图和声学测试除 Fo 差异比较显著外,其他声门图参数 Fo、Jitter、Shimmer、NEE、CQ、CQP 及声学测试参数 Fo、Jitter、Shimmer、NEE 均有其不同的参数值,有统计学意义 ( $P > 0.01, P > 0.05$ )。对照组的各嗓音参数值均在 DPSS 提供的正常范围内。结论 京剧各行当的嗓音有其独特的声学特征,引用 Dr. Speech3.0 软件可对各行当嗓音参数值进行临床客观检测与评估,对京剧嗓音的训练与保健提供了有益的临床价值。

**关键词:**声门图;声学测试;京剧艺术;艺术嗓音

**中图分类号:**R767.92 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-0399(2006)06-0998-03

## Analysis and Study on Electroglossograph and Acoustic Test Parameters of Peking Opera Singers

WANG Jian-qun, GAO Xia, SHEN Xiao-hui, et al

(Dept of Otorhinolaryngology, the Drum Tower Hospital Affiliated to Nanjing University Medical School, Nanjing 210008, China)

**Abstract: Objective** Using Dr. Speech 3.0 software in the multi-media system to conduct synchronizing electroglossograph and acoustic test of vowels like /æ/、/a:/、/i:/ pronounced by 137 different roles aged between 20 and 64 and to Compare the results obtained with that of obtained from with healthy voice of common people quality. **Methods** Dr. Speech 3.0 software in the multi-media system was used to conduct synchronizing electroglossograph and acoustic test of vowels like /æ/、/a:/、/i:/ pronounced by 127 different roles aged between 20 and 62 and the results obtained were compared with that of obtained from common people with healthy voice quality. **Results** The Fo of electroglossography and acoustic test of vowels like /æ/、/a:/、/i:/ pronounced by different roles showed remarkable difference. Other electroglossograph parameters like Fo, Jitter, Shimmer, NEE, CQ, CQP and acoustic test parameters such as Fo, Jitter, Shimmer, NEE all have their own parametric values ( $P > 0.01, P > 0.05$ ). So they have statistical significance. The parametric voice values of Peking Opera singers and common people are all within the normal range of DPSS. **Conclusion** The different roles in Peking Opera have their unique acoustic features and we can use Dr. Speech 3.0 software to do objective test and evaluation of their voice parametric values and provide useful clinical value for vocal training and protection of Peking Opera singers.

**Key words:** electroglossograph; voice acoustic analysis; the art of Peking Opera; artistic voice

京剧是中国文化的代表作,由于其艺术表现手法各不相同,行当众多,门派林立,各行当嗓音具有

其特有的特性。同时,京剧各行当的分布不同于西洋唱法与民族唱法的声部划分,主要是根据剧中人

物的身份、地位、性格、性别、年龄及音色和唱法等不同的角色来划分。本文旨在对京剧各行当的嗓音进行声门图和声学测试的检测,从而进行科学的分析与比较。

## 1 方法与对象

1.1 对象 江苏省演艺集团(江苏省京剧院)20~64岁专业演员共137名,其中男76名,女61名,纳入标准:(1)年龄在20~64岁之间;(2)从事京剧专业演出在4年以上;(3)口齿清楚,听力正常;(4)近期无演出任务;(5)半月来无感冒、声嘶等症状;(6)无吸烟、酗酒等嗜好。男性包括小生、老生、武生、花脸、丑行,共五个行当,女性包括青衣、花旦、老旦、武旦共四个行当。另外检测嗓音健康人群志愿者80人,其中男38人,女42人,纳入标准:(1)年龄20~58岁之间;(2)讲普通话,口齿清楚,听力正常;(3)无咳嗽、感冒、声音嘶哑史;(4)无吸烟、酗酒史。

1.2 检测方法 对所有受试者进行嗓音声学分析及声门图检查,受试者位于环境噪声小于45 dB SPL室内,保持平静轻松的心情,端坐在计算机前,保持口距话筒10 cm左右,将两只金属圆盘电极置于受试者颈前两侧甲状软骨板下1/3大致与声门相对的位置,为便于对照比较,受试者分别发稳态声区元音/æ/、/a:/、/i:/,持续3 s,按传统习惯方法,采用上海(美国)泰亿格有限Dr. Speech 3.0软件<sup>[1]</sup>,对声学信号及FGG信号进行A/D转换,计算出嗓音声学分析与声门图参数,并对上述检查各指标参数与普通人群声门图与嗓音声学测试参数值进行统计学分析比较。

1.3 统计学处理 数据用 $\bar{x} \pm s$ 表示,用SPSS 10.0软件进行统计分析,统计学方法采用 $q$ 检验。

## 2 结果

京剧不同行当受试者在胸声区发/æ/、/a:/、/i:/的基频值均高于同性别的对照组,音频由低至高时,声带接触率随之下降,差异具有统计学意义( $P < 0.01, P < 0.05$ )。男、女各行当的基频微扰(Jitter)与振幅微扰(Shimmer)值与对照组相比(除个别有病变的行当)均无显著差异。同性别行当中接触率也有显著性差异,男、女各行当NNE值中除个别数据低于对照组别外,其他各组之间NNE值无明显差异。不同性别行当中声带振动频率与接触率成反比,说明不同行当在发稳态元音中,声带接触率具有明显差异,各行当接触率微扰无显著性差异,

说明它不受京剧行当之影响。

## 3 讨论

京剧是中国文化的代表作,由于其艺术手法多样,每种唱法都具有它不同的演唱风格和发音特征。它与其他艺术嗓音一样都是由动力系统、振动系统、共鸣系统及咬字系统所组成的。京剧的发声和气息的练习主要以螺旋式“喊嗓”为主,通常的喊嗓的元音有/a:/、/i:/等,也可根据本人的嗓音特点持续性的喊嗓,因而各行当的嗓音基频与年龄、性别和发音习惯有关,各行当中基频从大到小依次为花旦、青衣、武旦、老旦;男性中依次为老生、小生、花脸,丑行、武生,上述各行当的基频均高于对照组,这与京剧的发声有关,也是艺术嗓音之特点。

声带振动是复杂的三维运动,在胸声区稳态元音条件下,声带的质量、长度、厚度、张力及弹性均会有不同程度的影响声带的运动。研究发现胸声区发声时,声带接触率和声带的厚度、宽度呈反比<sup>[1]</sup>,与声带的张力呈正比,本调查结果证实无论是什么行当,随着发生频率的增加在喉内肌的收缩调节下,声带逐渐拉长,声带的张力增加,导致闭合度降低,从而表现为频率增加,声带的接触率下降<sup>[3]</sup>。京剧中的青衣、花旦、小生等在演唱时多用假声,所以在发声音以环甲肌为主,声带拉长,边缘部分振动,振幅小,频率高,振动位移在前三分之一处,随着高音的逐渐上升,声带张力逐渐增强,双侧声带撞击的压力亦随之增加,唱高音时勺状软骨紧闭,声带突处声带部分不振动,仅声带前三分之二颤动,根据弦线振动的基本原理,振幅最大之点为弦线中点,故声带模性中点边互相撞击的力量最大,局部组织创伤,故易产生声带小结<sup>[3]</sup>。由于各行当中的青衣、花旦等声带振动频率较高,声带位移活动小,撞伤后局部撞伤面积较小而形成小结,青衣、花旦等声带振动频率较高,声带位移活动小,撞伤后局部撞伤面积较小而形成小结,青衣、花旦使用小嗓较多,患病率较高,另外老生、小生、武生等其中是男生与吸烟也有关系。武生与武旦是以唱、做、打为主要的表现手段,因在剧烈的“跟头”“拿顶”等动作时,咽部呈充血状态,如不适当休息,练完功就唱会发生声带病变,在边唱边打的情况下,呼吸不平稳,气流乱撞,声带边缘容易受到冲击伤,不是训练有素的演员,嗓子是要唱坏的。从我们的声门图与嗓音检测中发现他们声带病变的阳性率较高,主要以声带充血、声带小结、声带息肉为主。

基频微扰(Jitter)与振幅微扰(Shimmer)是发音系统稳定性的短时指标,微扰分析的目的是判断声带振动的无周期性的程度<sup>[4]</sup>。正常嗓音周期间的频率相同者较多,不同者甚少,因此频率微扰值较小。在京剧艺术嗓音中,我们发现男、女各行当的基频微扰(Jitter)与振幅微扰(Shimmer)值与对照组相比(除个别有病变的行当)均无显著差异。可见京剧艺术嗓音与普通人群嗓音一样,在声带不存在病变的情况下,频率微扰值较小。基频微扰对一般京剧艺术嗓音检测意义不大。Shimmer值的差异存在于各组中,并无明显规律性。

标准化噪声能量(NNE)是在发音过程中声门漏气所产生的扰动噪声的程度,直接反映了声门的闭合程度。男女各行当中除个别数据低于对照组别外,其他各组之间NNE值无明显差异。我们认为花脸、老生、武生( $P < 0.01$ ),在唱腔中时而应用吼音,虽然嘈杂难听,对声带可能有害。各种喉音、炸音、沙音被妥善的运用,成为某些表演流派不可或缺的要素,主要是因为在字母音里面,凡是泛音以外的频谱成份者算是杂质<sup>[5]</sup>。

声乐是用人声演唱出来的音乐,由于美声、民族唱法和京剧演唱的发声部位前后稍有差异,发出的声音从音色上有很大区别。但不同的艺术门类应相

互借鉴其科学的一面,而又不失本身的风格和特点。京剧艺术发展至今已有200多年的历史,但对各行当的研究还处于探索阶段,这是摆在我们嗓音工作者面前的一项重要课题,振兴京剧事业,发展祖国传统民族文化是我们义不容辞的责任。

#### 参考文献:

- Slavitt DH, Liplon RL, McCaffrey TV. Phonatory vocal fold function in the excised Canine larynx[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 1990, 103: 917.
- Moore DM, Berke GS. The effect of laryngeal nerve stimulation on phonation: A glottographic study using an in vivo canine model [J]. Acoust Soc Am, 1998, 83: 705.
- Ng ML, Gilbert HR, Lerman JW, et al. Fundamental frequency, intensity, and vowel duration characteristics related to perception of Cantonese laryngeal speech [J]. Folia Phoniatr Logop, 2001, 53: 36.
- Yu P, Ouaknine M, Revis J, et al. Objective voice analysis for dysphonic patients: a multiparametric protocol including acoustic and aerodynamic measurements [J]. J Voice, 2001, 15: 529.
- Fitch WT, Neubauer J, Herzog H. Calls out of chaos: the adaptive significance of nonlinear phenomena in mammalian vocal production [J]. Animal Behaviour, 2002, 63: 407-418.

(上接第992页)

两个药物都可以阻滞 $\beta$ 肾上腺素能受体,降低ICa-L可以协同作用于 $\beta$ 肾上腺素能受体,与钙离子通道,通过不同的机制作用于上述两处,共同起到降低交感神经效应,减轻由 $\beta$ 受体介导的心律失常,降低窦房结,普肯耶纤维的自律性和传导性。所以可以达到治疗室性心律失常的效果。本实验通过临床证实了上述观点。

所以对一些对单用可达龙效果不明显患者,临幊上可以联合使用艾司洛尔,往往有较好的疗效。

#### 参考文献:

- 钟尹元,孙延芹,张泽春,等.心脑肾病合理选药[M].

济南:黄河出版社,1996:67-84.

- 张薏,何胜虎.心律平和可达龙治疗慢性心衰合并室性早搏疗效对比[J].现代中西医结合杂志,2002,11(5):385-386.
- 中华医学会心血管病学分会,中华心血管病杂志编辑委员会,抗心律失常药物治疗建议[J].中华心血管病杂志,2001,(6):323-336.
- 杨宝峰,主编.药理学[M].第6版.北京:人民卫生出版社,2004:217.
- George EK, Nikos El, Marios CS, et al. Efficacy of amiodarone for the termination of persistent atrial fibrillation [J]. Am J Cardiol, 1999, 83: 58.