

# 单纯鼾症患者鼾声来源特点的初步研究\*

许辉杰<sup>1</sup> 于晖<sup>2</sup> 贾瑞芳<sup>2</sup> 高瞻<sup>1</sup> 黄魏宁<sup>1</sup> 彭好<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:研究单纯鼾症患者鼾声来源的特点,为其治疗提供依据。方法:经多导睡眠监测诊断为单纯鼾症的患者共 32 例,用异丙酚复合右美托米啶进行诱导睡眠后,通过纤维鼻咽喉镜观察不同患者仰卧位打鼾时咽部组织振动的部位、方式及相伴随的塌陷情况。结果:32 例患者中,14 例表现为咽部单一结构振动,其中单纯软腭振动者 13 例,单纯会厌振动者 1 例。18 例表现为咽部 2 种或 2 种以上结构振动,其中软腭+会厌振动者 6 例,软腭+会厌+舌根振动者 2 例,软腭+咽侧壁振动者 5 例,软腭+咽侧壁+会厌+舌根振动者 5 例。软腭和咽侧壁振动的幅度大,多伴随着明显的塌陷;会厌及舌根多振动轻微,伴随塌陷情况的患者较少。结论:单纯鼾症患者的鼾声以单独或主要来源于软腭振动者为多见,其次来源于软腭加咽侧壁共同振动,其他来源者罕见。咽部组织塌陷部位与咽部主要的振动部位基本一致。

**[关键词]** 打鼾;药物诱导下睡眠内镜检查法;睡眠呼吸暂停低通气综合征,阻塞性

doi:10.13201/j.issn.1001-1781.2015.11.005

**[中图分类号]** R563.8 **[文献标志码]** A

## The preliminary study of the origin characters of snore in simple snorers

XU Huijie<sup>1</sup> YU Hui<sup>2</sup> JIA Rui fang<sup>2</sup> GAO Zhan<sup>1</sup> HUANG Weining<sup>1</sup> PENG Hao<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Department of Otolaryngology, Beijing Hospital, Beijing, 100730, China;<sup>2</sup>Department of Anaesthesia, Beijing Hospital)

Corresponding author: XU Huijie, E-mail: xhj0531@163.com

**Abstract Objective:** To investigate the origin characters of snore in simple snorers and provide the basis for its treatment. **Method:** Thirty-two simple snorers diagnosed by polysomnography were induced to sleep by propofol and dexmedetomidine, then we observed the vibration sites, pattern and concomitant collapse of soft tissue in pharyngeal cavity by nasendoscopy. **Result:** Thirteen cases showed palatal fluttering only, and 1 case showed vibration of epiglottis only. Six cases showed palatal fluttering with vibration of epiglottis, and 2 cases showed palatal fluttering with vibration of epiglottis and tongue base. Five cases showed palatal fluttering with vibration of pharyngeal lateral wall, and 5 cases showed palatal fluttering with vibration of lateral wall, epiglottis and tongue base together. Palate and pharyngeal lateral wall vibrated strongly and always collapsed with vibrating, but epiglottis and tongue base usually vibrated slightly and seldom collapsed. **Conclusion:** The palatal fluttering is the main source of snoring sounds for most simple snorers, then followed by vibration of palatal and pharyngeal lateral wall together. The site of collapse in pharyngeal cavity is consistent with the main site of vibration.

**Key words** snoring; drug-induced sleep nasendoscopy; sleep apnea hypopnea syndrome, obstructive

打鼾是一种常见的现象,响亮的鼾声不但预示着上气道阻力的增高,还是一种社会噪声,严重干扰他人的休息,从而影响打鼾者与家庭成员、朋友等周围人员的关系<sup>[1]</sup>,因此很多打鼾者到医院求治。打鼾者主要为单纯鼾症者和阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(obstructive sleep apnea hypopnea syndrome, OSAHS)患者。OSAHS 患者上气道往往有明显的狭窄导致部位阻塞,治疗需针对阻塞的部位进行扩容,在减轻或消除气道狭窄阻塞的同时,鼾声也得以减轻甚至消失。而单纯鼾症患者和较轻的 OSAHS 患者,其上气道往往缺乏明显的狭窄阻塞部位,因此在治疗前需要对患者的鼾声

来源进行准确判断。药物诱导下睡眠内镜检查法(drug-induced sleep nasendoscopy),以下简称睡眠内镜,是 Croft 等<sup>[2]</sup>首先在文献中进行描述,该法可以在睡眠状态下对鼾症患者咽部组织的震动塌陷情况进行实时、直接的观察,是一种识别鼾声解剖来源的有效方法<sup>[3]</sup>。我们通过该检查对单纯鼾症患者的鼾声来源的特点进行了初步研究。

### 1 资料与方法

#### 1.1 临床资料

2013-01-2015-01 以习惯性打鼾为主诉到我科就诊并经多导睡眠监测诊断为单纯鼾症的患者共 32 例,其中男 24 例,女 8 例;年龄 18~50 岁,平均(35.1±8.4)岁;BMI 为 19.1~30.4,平均 24.6±2.6;AHI 为 0~4.9 次/h,平均(3.1±1.9)次/h。患者均同意进行睡眠内镜检查。排除有较严重的全身各系统的慢性病、过敏体质、咽部有

\* 基金项目:国家自然科学基金(No:61271410)

<sup>1</sup>北京医院耳鼻咽喉科(北京,100730)

<sup>2</sup>北京医院麻醉科

通信作者:许辉杰, E-mail: xhj0531@163.com

手术史及各种急性疾病发作患者。患者均签署知情同意书。

1.2 方法

睡眠内镜检查在手术室中进行。患者平卧位,于相对宽敞侧鼻腔先后喷入 3%麻黄碱和 2%丁卡因收缩和表面麻醉<sup>[4]</sup>。行持续血氧、心电监测及脑电双频指数监测。建立静脉通道,通过微量泵经静脉先给予右美托咪定<sup>[5]</sup> 0.8 μg/kg,在 10 min 内泵完,然后再以 0.4 μg/(kg·h)的速度持续泵入,待患者进入睡眠状态,并出现稳定的鼾声时,通过靶控输注模式(target controlled infusion, TCI)泵入异丙酚<sup>[6]</sup>,预设浓度为 1 μg/ml。3~4 min,当患者对呼唤无明显反应时,将与摄像头相连的鼻咽纤维喉镜(MCHIDA ENT-30 III,直径 2 mm)置入麻醉侧鼻腔,依次于鼻咽、口咽、下咽观察打鼾时咽部组织振动的部位、方式及与打鼾相伴随的组织塌陷等情况,同时进行录像并保存资料。整个检查过程中适当调整异丙酚剂量,使鼾声维持在较为连续稳定的状态,同时尽可能减少阻塞性呼吸暂停事件的发生。如因出现频繁的呼吸暂停始终不能引出连续 10 次以上的鼾声则视为检查失败。整个检查持续约 10 min。检查结束后患者即拍即醒,观察 1~2 h 即可离院。

2 结果

32 例单纯鼾症患者进行了睡眠内镜检查,所有患者均成功引出了持续稳定的鼾声。

2.1 32 例患者鼾声来源

鼾声产生时咽部可出现振动的结构有软腭、咽侧壁、会厌和舌根,振动多出现于吸气相,只有软腭偶尔在呼气相出现振动。32 例单纯打鼾者中,有 14 例鼾声来源于单一结构振动,包括来源于单纯软腭振动者 13 例和来源于单纯会厌震动者 1 例。另外 18 例鼾声来源于 2 种或 2 种以上结构振动,其中来源于软腭+会厌振动者 6 例,软腭+会厌+舌根振动者 2 例、软腭+咽侧壁振动者 5 例、软腭+咽侧壁+会厌+舌根振动者 5 例。

2.2 咽部不同结构的振动方式

软腭振动表现为软腭下缘的快速前后扑动,4 种结构中软腭振动的幅度最大。咽侧壁振动的方向为左右振动,其振幅也较明显,但仍小于软腭,肉眼观察其振动的频率较软腭低。会厌的振动均表现为前后振动,多数振幅轻微,频率较快,但 1 例单纯会厌振动的患者振幅较大,振动频率相对较慢。舌根振动均表现为前后方向的轻微快速振动。

2.3 与打鼾相伴随的咽部组织塌陷情况

软腭下缘在扑动的同时多伴随着向后的明显塌陷,但有 2 例患者的软腭因受到严重向内塌陷的咽侧壁的挤压而未出现塌陷。咽侧壁振动的同时均伴有明显的向内塌陷(几乎至中线),咽侧壁仅有轻度塌陷者振动不明显。会厌及舌根振动时伴随塌陷的病例较少,且塌陷程度较轻,仅 1 例鼾声来源于单纯会厌振动者出现会厌在振动的同时向后塌陷,1 例鼾声来源于软腭+咽侧壁+会厌+舌根共同振动的患者出现轻度的会厌和舌根同时向后塌陷,另有 1 例鼾声来源为软腭+咽侧壁震动的患者出现轻度的舌根会厌塌陷(不伴振动)。32 例单纯打鼾患者的鼾声来源及组织塌陷情况见表 1。

3 讨论

鼾声是睡眠时上气道发出的特殊的声音,由咽部组织的振动产生,典型的鼾声在吸气相出现,偶尔在呼气相也产生一个较小的成分<sup>[7]</sup>。本研究中,睡眠内镜下显示鼾声主要源于软腭、咽侧壁、会厌及舌根的振动。单纯打鼾者的鼾声既可以源于单一结构振动(43.8%,以下简称单一来源鼾声),也可以源于多结构的共同振动(56.2%,以下简称多来源鼾声)。单一来源鼾声绝大部分来源于软腭的单独振动(40.6%),仅有 1 例为会厌单独振动(3.1%),未见有单独咽侧壁振动和单独舌根振动的情况。多来源鼾声有不同的振动组合类型,我们所观察到的类型包括:软腭+会厌振动(18.8%),软腭+会厌+舌根振动(6.3%),软腭+咽侧壁振动(15.6%),及软腭+咽侧壁+会厌+舌根振动(15.6%)。

表 1 32 例单纯打鼾患者的鼾声来源及组织塌陷情况

鼾声来源	例(%)	伴随的组织塌陷情况
单纯软腭振动	13(40.6)	全部为单纯软腭塌陷
单纯会厌振动	1(3.1)	为会厌塌陷
软腭+会厌振动	6(18.8)	全部为单纯软腭塌陷
软腭+会厌+舌根振动	2(6.3)	全部为单纯软腭塌陷
软腭+咽侧壁振动	5(15.6)	软腭及咽侧壁共同塌陷 3 例,软腭、咽侧壁、会厌及舌根共同塌陷 1 例,单纯咽侧壁塌陷 1 例
软腭+咽侧+会厌+舌根振动	5(15.6)	软腭及咽侧壁共同塌陷 3 例,软腭、咽侧壁、会厌及舌根共同塌陷 1 例,单纯咽侧壁塌陷 1 例

Quinn 等<sup>[8]</sup>报道在咪唑安定诱导下通过睡眠内镜对 50 例睡眠时最低氧饱和度不小于 90% 的鼾症患者的鼾声来源进行观察,发现打鼾时患者咽部振动的组织有软腭、咽侧壁、会厌和舌根,在这一点上我们的观察结果与之一致。Quinn 等<sup>[8]</sup>报道鼾声源于单纯软腭振动的患者占 70%,单纯舌根振动占 8% (包括 1 例悬雍垂腭咽成形术后患者),单纯会厌振动占 2%,另有 20% 的患者鼾声源于软腭+其他组织振动,其中软腭+咽侧壁(或扁桃体)振动者占 8%、软腭+会厌振动占 10%、软腭+舌根振动占 2%。我们的结果与其有不同之处,主要表现为单纯软腭振动的比例偏低,而软腭与其他组织共同振动,特别是包含咽侧壁振动的比例升高。考虑造成以上差异的原因主要为不同人群特别是不同种族之间咽部解剖的差异,以及现有研究观察例数不够多。另外,2 种研究使用了不同的麻醉用药及麻醉深度可能的差别也会对结果产生一定影响<sup>[3,9]</sup>。

在多来源鼾声的形成中,几种结构尽管共同振动,却有着不同的振幅和振动频率。在本研究的观察范围内,软腭一般振幅最大,咽侧壁其次,我们称其为主要振动部位,而舌根和咽侧壁振幅小,我们称其为次要振动部位。物理学原理显示:物体振动发出声音的能量大小与振幅有关,而与振动频率和物体的质量无关<sup>[10]</sup>,根据这一原理我们可以推测主要振动部位(软腭和咽侧壁)产生的声能量较大是构成鼾声的主要来源,而次要振动部位(舌根和会厌)产生的声能量小,是构成鼾声的次要来源。因此,源于软腭+会厌振动和软腭+会厌+舌根振动的鼾声(8 例)的主要来源应为软腭,而源于软腭+咽侧壁振动及软腭+咽侧壁+舌根会厌振动的鼾声(9 例)的主要来源应为软腭及咽侧壁。本研究中 2 例患者鼾声的唯一来源或主要来源为软腭振动,10 例主要来源于软腭和咽侧壁,仅有 1 例来源于其他结构。

除了观察咽部组织振动的情况外,我们还研究了与振动相伴随的组织塌陷情况。我们发现在软腭和咽侧壁振动的同时多伴随明显的塌陷,而舌根和会厌振动时的塌陷很少见。即当鼾声为单一来源时,塌陷的结构与该来源一致,当鼾声为多来源时,塌陷部位与主要振动部位基本一致,这说明组织塌陷与振动的产生是密切相关的。Grotberg 等<sup>[11]</sup>曾建立了一个“扑动模型”来说明鼾声产生机制,该模型使用了一个管壁有可塌陷性,截面积可以变化的长管模拟咽部气道,管腔内有气体通过,可引起管壁塌陷,当塌陷达到一定程度,则引起气流受限,此时产生管壁扑动,即为鼾声的来源<sup>[12]</sup>。该模型解释了管道塌陷、气流和振动的关系,即管道塌陷、气流受限是产生管壁振动的条件。我们在

内镜下观察到的情况与该理论基本吻合。Pilaete 等<sup>[13]</sup>提出打鼾时咽部的振动部位与上气道塌陷部位一致,根据本研究的观察结果,我们认为该说法可进一步补充为咽部的主要振动部位与上气道塌陷部位一致,而轻度振动的部位往往不伴随塌陷。我们推测这是由于轻度的振动有可能主要来源于其他部位的大幅振动所引起的管腔共振。

本研究结果初步表明了单纯鼾症患者鼾声来源的特点,即可以来源于单一或多种咽部组织振动,总体来讲,以单独或主要来源于软腭振动者为多见,其次为主要来源于软腭加咽侧壁共同振动,其他来源者偶见。咽部组织塌陷部位与主要的振动部位即鼾声主要来源基本一致。了解这些特点对于单纯鼾症患者的治疗具有一定的价值。就目前的治疗方法而言,不乏能够减少软腭和咽侧壁塌陷振动的治疗手段,因此我们推测只要能够准确判断鼾声的主要来源,大部分单纯打鼾的患者应该能够得到有效的治疗。

由于本研究所涉及病例数不多,观察结果可能受到一定的限制,有些罕见的鼾声来源类型可能没有包括在我们观察的病例范围之内。在今后的研究中我们将增加观察例数,更全面深入地了解单纯鼾症患者鼾声来源特点,为其治疗提供更加有利的临床依据。

睡眠内镜作为一种实时检查法,其最突出的优点是能使我们直接观察患者在睡眠中咽部组织振动情况及上气道阻塞部位,因此对于鼾症患者的上气道评估及治疗具有特殊的价值<sup>[14]</sup>。尤其是对于单纯打鼾患者,其鼾声来源在清醒时很难判断,在睡眠内镜下观察鼾声来源可以为其临床治疗方案的确定提供重要依据。但由于镇静药物或多或少具有一些肌松作用,因此药物诱导下的睡眠状态与自然睡眠有所不同,药物诱导睡眠下的鼾声与自然睡眠下的鼾声也有一定的差别<sup>[15]</sup>。另外,此法也具有操作复杂、费用高及有创的缺点,部分患者对于药物的使用难以接受。我们在该法的使用中充分地体会到了上述优、缺点。我们认为,睡眠内镜检查尽管存在一些不足,但就目前的检查技术来讲,其对于判断单纯患者鼾声来源的作用是其他清醒状态下的检查法难以替代的<sup>[16]</sup>。

#### 参考文献

- [1] PEVERNAGIE D, AARTS R M, DE MEYER M. The acoustics of snoring[J]. *Sleep Med Rev*, 2010, 14:131-144.
- [2] CROFT C B, PRINGLE M. Sleep nasendoscopy: a technique of assessment in snoring and obstructive sleep apnoea[J]. *Clin Otolaryngol Allied Sci*, 1991, 16:504-509.

## 参考文献

- [1] POTTS L G, SKINNER M W, LITOVSKY R A, et al. Recognition and localization of speech by adult cochlear implant recipients wearing a digital hearing aid in the nonimplanted ear (bimodal hearing)[J]. *J Am Acad Audiol*, 2009, 20:353—373.
- [2] YOON Y S, LI Y, FU Q J. Speech recognition and acoustic features in combined electric and acoustic stimulation[J]. *J Speech Lang Hear Res*, 2012, 55:105—124.
- [3] FITZPATRICK E M, SEGUIN C, SCHRAMM D, et al. Users' experience of a cochlear implant combined with a hearing aid[J]. *Int J Audiol*, 2009, 48:172—182.
- [4] ZHU M, WANG X, FU Q J. Development and validation of the Mandarin disyllable recognition test[J]. *Acta Otolaryngol*, 2012, 132:855—861.
- [5] ZHU M, FU Q J, GALVIN J J 3rd, et al. Mandarin Chinese speech recognition by pediatric cochlear implant users[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2011, 75:793—800.
- [6] BASKENT D, SHANNON R V. Interactions between cochlear implant electrode insertion depth and frequency-place mapping[J]. *J Acoust Soc Am*, 2005, 117(3 Pt 1):1405—1416.
- [7] 亓贝尔,刘博,刘莎,等. 人工耳蜗电极植入部位对人工耳蜗使用者言语理解影响的研究[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2011, 25(10):441—444.
- [8] TALBOT K N, HARTLEY D E. Combined electro-acoustic stimulation: a beneficial union[J]? *Clin Otolaryngol*, 2008, 33:536—545.
- [9] KOKKINAKIS K, PAK N. Binaural advantages in users of bimodal and bilateral cochlear implant devices[J]. *J Acoust Soc Am*, 2014, 135:L47—L53.
- [10] CHING T Y, VAN WANROOY E, DILLON H. Binaural-bimodal fitting or bilateral implantation for managing severe to profound deafness: a review[J]. *Trends Amplif*, 2007, 11:161—192.
- [11] MOK M, GALVIN K L, DOWELL R C, et al. Speech perception benefit for children with a cochlear implant and a hearing aid in opposite ears and children with bilateral cochlear implants[J]. *Audiol Neurootol*, 2010, 15:44—56.
- [12] ZHANG T, SPAHR A J, DORMAN M F. Frequency overlap between electric and acoustic stimulation and speech-perception benefit in patients with combined electric and acoustic stimulation[J]. *Ear Hear*, 2010, 31:195—201.
- (收稿日期:2015-02-01)
- 
- (上接第 979 页)
- [3] KOTECHA B T, HANNAN S A, KHALIL H, et al. Sleep nasendoscopy: a 10-year retrospective audit study[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2007, 264:1361—1367.
- [4] 智铁铮,张莉,高国风,等. 药物诱导睡眠下纤维鼻咽喉镜和多导睡眠仪的同步检查[J]. *中华耳鼻咽喉科杂志*, 2003, 38(5):383—386.
- [5] 周鹏,神平,刘稳,等. 药物诱导睡眠内镜检查对上气道阻塞平面形态的研究[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2014, 49(1):58—61.
- [6] DE VITO A, AGNOLETTI V, BERRETTINI S, et al. Drug-induced sleep endoscopy: conventional versus target controlled infusion techniques—a randomized controlled study[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2011, 268:457—462.
- [7] DALMASSO F, PROTA R. Snoring: analysis, measurement, clinical implications and applications[J]. *Eur Respir J*, 1996, 9:146—159.
- [8] QUINN S J, DALY N, ELLIS P D. Observation of the mechanism of snoring using sleep nasendoscopy[J]. *Clin Otolaryngol Allied Sci*, 1995, 20:360—364.
- [9] JONE T M, HO M S, EARIS J E, et al. Acoustic parameters of snoring sound to compare natural snores with snores during steady-state propofol[J]. *Clin Otolaryngol*, 2006, 31:46—52.
- [10] 陈克安,曾向阳,李海英. 声学测量[M]. 北京:科学出版社, 2005:3—4.
- [11] GROTEBERG J B, GAVRIELY N. Flutter in collapsible tubes: a theoretical model of wheezes[J]. *J Appl Physiol*, 1985, 66:2262—2273.
- [12] 许辉杰,黄魏宁. 鼾声声学特征研究现状[J]. *国际耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2013, 37(5):278—282.
- [13] PILAETE K, DE MEDTS J, DELSUPEHE K G. Drug-induced sleep endoscopy changes snoring management plan very significantly compared to standard clinical evaluation[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2014, 271:1311—1319.
- [14] RAVESLOOT M J, DE VRIES N. One hundred consecutive patients undergoing drug-induced sleep endoscopy: results and evaluation[J]. *Laryngoscope*, 2011, 121:2710—2716.
- [15] AGRAWAL S, STONE P, MCGUINNESS K, et al. Sound frequency analysis and the site of snoring in natural and induced sleep[J]. *Clin Otolaryngol Allied Sci*, 2002, 27:162—166.
- [16] JONES T M, HO M S, EARIS J E, et al. Acoustic parameters of snoring sound to assess the effectiveness of the Muller Manoeuvre in predicting surgical outcome[J]. *Auris Nasus Larynx*, 2006, 33:409—416.
- (收稿日期:2015-02-28)