

单侧小耳畸形外耳道闭锁患者噪声下 言语测试结果分析*

张颖^{1△} 历东东² 陈晓巍¹

[摘要] 目的:采用病例对照研究方法分析单侧先天性小耳畸形外耳道闭锁患者与听力正常者在安静及噪声环境中言语识别率(SDS)的差异,了解单侧外耳道闭锁患者在噪声下的言语识别结果,为临床早期干预提供科学依据。方法:单侧先天性小耳畸形合并外耳道闭锁患者(畸形组)20例,同时选取年龄完全匹配的正常受试者20例作为对照组,应用普通话言语测听材料,在声场下测试所有受试者安静及噪声环境中的 SDS。结果:声场内安静条件下 70 dB SPL 给声,畸形组与对照组的 SDS 比较差异无统计学意义。信噪分离时,畸形组(言语信号在患侧、噪声在健侧)与对照组(右侧言语声刺激,左侧噪声刺激)比较差异有统计学意义(单音节、双音节、语句;S/N=0 和 S/N=-10)($P<0.05$);当畸形组言语信号刺激健侧、噪声刺激患侧时,两组比较差异无统计学意义。信噪同侧时,两组的单音节词的 SDS 差异有统计学意义(S/N=0 和 S/N=-5)($P<0.05$),而双音节词和语句的 SDS 差异无统计学意义($P>0.05$)。结论:单侧先天性小耳畸形外耳道闭锁患者在噪声条件下 SDS 低于正常受试者。对患耳听力进行干预可提高患者噪声条件下的 SDS。

[关键词] 小耳畸形;外耳道闭锁;噪声;言语识别率

doi:10.13201/j.issn.1001-1781.2017.12.004

[中图分类号] R764.7 [文献标志码] A

Analysis of the speech discrimination scores of patients with congenital unilateral microtia and external auditory canal atresia in noise

ZHANG Ying¹ LI Dongdong² CHEN Xiaowei¹

(¹Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing, 100730, China; ²Department of Otorhinolaryngology, Karamay Central Hospital)

Corresponding author: CHEN Xiaowei, E-mail: chenxw_pumch@163.com

Abstract Objective: Case-control study analysis of the speech discrimination of unilateral microtia and external auditory canal atresia patients with normal hearing subjects in quiet and noisy environment. To understand the speech recognition results of patients with unilateral external auditory canal atresia and provide scientific basis for clinical early intervention. **Method:** Twenty patients with unilateral congenital microtia malformation combined external auditory canal atresia, 20 age matched normal subjects as control group. All subjects used Mandarin speech audiometry material, to test the speech discrimination scores(SDS) in quiet and noisy environment in sound field. **Result:** There's no significant difference of speech discrimination scores under the condition of quiet between two groups. There's a statistically significant difference when the speech signal in the affected side and noise in the normal side (single syllable, double syllable, statements; S/N=0 and S/N=-10) ($P<0.05$). There's no significant difference of speech discrimination scores when the speech signal in the normal side and noise in the affected side. There's a statistically significant difference in condition of the signal and noise in the same side when used one-syllable word recognition (S/N=0 and S/N=-5) ($P<0.05$), while double syllable word and statement has no statistically significant difference ($P>0.05$). **Conclusion:** The speech discrimination scores of unilateral congenital microtia malformation patients with external auditory canal atresia under the condition of noise is lower than the normal subjects.

Key words microtia; external auditory canal atresia; noise; speech discrimination scores

先天性小耳畸形外耳道闭锁是常见的先天畸形,新生儿发病率为 0.5/10 000~3/10 000,先天

性小耳畸形的患者中 55%~93%伴有外耳道狭窄或闭锁。先天性小耳畸形外耳道狭窄患者多为单侧发生,右侧多见,男性多于女性^[1]。目前普遍认为双侧外耳道闭锁对言语发育及交流有明显的影 响^[2],需要及早进行听力干预。但是对于单侧小耳畸形合并外耳道闭锁患者是否需要早期进行听力干预尚未统一^[3]。一直以来,很多学者认为单侧听

* 基金项目:国家重点研发计划(No:2016YFC0901501)
¹中国医学科学院 北京协和医学院 北京协和医院耳鼻咽喉头颈外科(北京,100730)
[△]现在河北医科大学第二医院耳鼻喉科(石家庄,050000)
²克拉玛依市中心医院耳鼻喉科
通信作者:陈晓巍, E-mail: chenxw_pumch@163.com

力损失对言语发育无重大影响,但是越来越多的研究表明,单侧外耳道闭锁的儿童在言语理解能力方面存在缺陷,学习成绩更易落后^[4]。Lieu 等^[5]通过病例对照方法研究了单侧外耳道闭锁患儿与其听力正常的兄弟姐妹言语发育的差异,结果表明单侧耳聋的儿童在语言理解、口语表达、综合得分等方面均明显低下。为了研究母语为汉语普通话的单侧小耳畸形合并外耳道闭锁患者在安静及噪声环境中的言语识别率(speech discrimination scores, SDS)是否受到影响,我们对 20 例单侧先天性小耳畸形合并外耳道闭锁者及 20 例正常受试者的 SDS 进行了病例对照研究。

1 资料与方法

1.1 临床资料

单侧先天性小耳畸形合并外耳道闭锁患者(畸形组)20 例,男 12 例,女 8 例;年龄 14~32 岁,平均(22±6)岁。入组条件为健耳骨气导言语频率(500~4 000 Hz)纯音听阈均小于 20 dB HL。患耳骨导言语频率(500~4 000 Hz)纯音听阈测定小于 20 dB HL;气导言语频率纯音听阈测定均大于 70 dB HL。

正常受试者 20 例为对照组,男 10 例,女 10 例;年龄 18~33 岁,平均(25±5)岁。入组条件为双耳骨气导言语频率(500~4 000 Hz)纯音听阈测定均小于 20 dB HL。

所有受试者的母语均为汉语普通话。

1.2 实验方法

应用普通话言语测听材料(Mandarin speech test material, MSTMs)测试受试者在声场中不同给声条件下的 SDS。

1.2.1 声场设定 采用自由声场扬声器给声方式,2 个扬声器分别位于患者左右两侧各 1 m 处,与受试者呈 90°方位角,高度与患者头部相当(图 1),言语信号强度为 70 dB SPL。

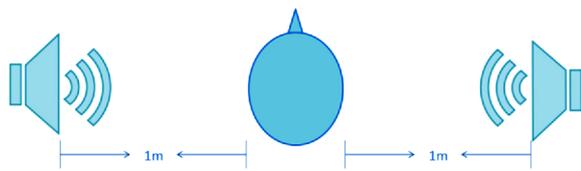


图 1 自由声场位置图

1.2.2 测试软件-MSTMs 应用 MSTMs 在声场中测试受试者的 SDS。MSTMs 是根据具有初中文化水平的普通话青年常用词汇编制的词表^[6]。包括单音节词表 7 张,每张词表 50 个词;双音节词表 9 张,每张词表 50 个词;句表 15 张,每张句表 10 个测试句、50 个关键词。测试时根据单音节词-双音节词-语句的顺序依次播放,每个测试词/句仅给

出 1 次。反应方式为开放式的听说复述法,测试者记录受试者单/双音节词、语句重复正确与否,正确率作为该测试的 SDS。

1.2.3 给声条件 ①安静条件:畸形组患侧给言语声,对照组右侧给言语声。②噪声条件:采用白噪声,信噪比通过软件设定。畸形组和对照组的测试条件见表 1、2。

表 1 畸形组测试条件

言语声	噪声	信噪比	
健侧	健侧	S/N=0	S/N=-5
患侧	患侧	S/N=0	S/N=-5
健侧	患侧	S/N=0	S/N=-10
患侧	健侧	S/N=0	S/N=-10

表 2 对照组测试条件

言语声	噪声	信噪比	
左侧	左侧	S/N=0	S/N=-5
左侧	右侧	S/N=0	S/N=-5

1.3 统计学分析

应用 SPSS19.0 统计软件对实验数据进行统计学分析。采用单因素方差分析进行统计学分析或配对 *t* 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 听力评估

畸形组健耳骨气导言语频率(500~4 000 Hz)纯音听阈均小于 20 dB HL。患耳骨导言语频率(500~4 000 Hz)纯音听阈平均(15.38±11.55)dB HL;气导言语频率纯音听阈平均(66.75±15.37)dB HL。

对照组双耳骨气导言语频率(500~4 000 Hz)纯音听阈平均(7.71±2.37)dB HL。

2.2 SDS

2.2.1 安静条件 畸形组单音节词、双音节词、语句 SDS 分别为(100.00±0)%、(99.00±0.32)%和(100.00±0)%;对照组单音节词、双音节词、语句 SDS 分别为(99.60±0.67)%、(100.00±0)%和(100.00±0)%。

2.2.2 噪声条件 ①信噪分离:畸形组在信噪分离、信噪比不同的条件下测得的 SDS 结果见表 3。对照组 S/N=0 时单音节词、双音节词、语句 SDS 分别为(93.70±0.62)%、(100.00±0)%和(100.00±0)%;S/N=-10 时分别为(86.90±0.09)%、(97.00±0.09)%和(98.00±0.01)%。②信噪同侧:畸形组在信噪同侧、信噪比不同的条件下测得的 SDS 结果见表 4。对照组信噪同侧 S/

表 3 畸形组言语声、噪声分离条件下应用 MSTMs 测试结果

% , $\bar{x} \pm s$

刺激条件	信噪比	单音节词 SDS	双音节词 SDS	语句 SDS
患侧言语声、健侧噪声	S/N=0	43.00±0.28	64.00±0.19	66.80±0.32
	S/N=-10	29.00±0.31	37.30±0.39	39.80±0.41
健侧言语声、患侧噪声	S/N=0	60.00±0.36	73.00±0.46	75.00±0.43
	S/N=-10	56.70±0.40	60.00±0.53	72.70±0.47

表 4 畸形组言语声、噪声位于同侧条件下应用 MSTMs 测试结果

% , $\bar{x} \pm s$

刺激条件	信噪比	单音节词 SDS	双音节词 SDS	语句 SDS
患侧言语声、噪声	S/N=0	51.00±0.22	72.00±0.28	80.00±0.31
	S/N=-5	20.00±0.18	40.00±0.22	42.60±0.27
健侧言语声、噪声	S/N=0	53.30±0.35	63.30±0.55	73.30±0.46
	S/N=-5	26.70±0.25	30.00±0.26	46.08±0.44

N=0 时单音节词、双音节词、语句 SDS 分别为 (80.30±0.14)%、(93.30±0.82)% 和 (98.00±0.63)%；S/N=-5 时分别为 (43.00±0.10)%、(59.80±0.14)% 和 (67.00±0.14)%。

2.3 统计学分析结果

声场内安静条件下畸形组与对照组的 SDS 比较差异无统计学意义 ($P>0.05$)。

声场内信噪分离时,当言语信号在患侧、噪声在健侧时,畸形组与对照组比较差异均有统计学意义(单音节、双音节、语句;S/N=0 和 S/N=-10) ($P<0.05$)。当言语信号在健侧、噪声在患侧时两组比较差异无统计学意义 ($P>0.05$)。

声场内信噪同侧时,畸形组与对照组的单音节词的 SDS 差异有统计学意义 (S/N=0 和 S/N=-5) ($P<0.05$),而双音节词和语句的 SDS 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。

3 讨论

先天性外耳道闭锁、小耳畸形的患者患耳听力障碍的严重程度常与外、中耳畸形程度相关,多伴有中重度传导性听力损失^[7-8]。正常双耳听力者在噪声环境中能够选择性关注而忽略背景噪声,即所谓的“鸡尾酒会效应”。单侧传导性聋患者因缺乏双耳聆听机制,对声音的识别和空间定位能力存在障碍,这种情况在噪声中尤其明显^[9]。研究表明即使轻到中度传导性聋的患者其噪声下的言语识别仍受到影响,尤其是当言语信号位于患侧时^[9]。

双耳聆听机制包括双耳总和效应、双耳压制效应和头影效应等^[10-11]。双耳总和效应是一种听觉中枢作用,当双耳听声音时,听觉中枢获得了加倍的相同的语音信息,双耳同时听到的声音响度要比单耳听到的高 3 dB^[12]。双耳压制效应同样也是一种听觉中枢作用,当双耳的声音进入听觉中枢后,听觉中枢会对双耳的信号进行分析,选择性地利用

信噪比较好的信号^[13]。头影效应是指由于头部对声波造成的物理阻挡作用使得声音传到另一侧耳后强度被削弱的作用,从而使声信号在双耳间产生一定的时间差和强度差。

本次实验结果显示当言语信号在患侧、噪声在健侧时,畸形组与对照组比较差异均有统计学意义(单音节、双音节、语句;S/N=0 和 S/N=-10) ($P<0.05$),说明当噪声影响到患者健耳时,其 SDS 明显下降;而当言语信号在健侧、噪声在患侧时两组比较差异无统计学意义,说明噪声在患侧时对其 SDS 的影响减轻,这也是头影效应的反映;言语信号与噪声位于同侧时,畸形组与对照组仅在单音节词的 SDS 上存在差异,说明噪声对患者单音节词的 SDS 影响更大。我们分析这是因为听觉中枢是通过双耳传递的声信号差异来提高噪声中言语识别以及声源定位能力的^[14]。这时的定位作用取决于声音传来的最初瞬间,这也是人耳对打击乐器、语言、求救声等瞬态声更易判别方位的重要原因。对于持续音,由于它们分别先后到达两耳所引起的遮蔽效应,致使定位效果稍差。所以,时间差可以提供比声级差更多的方向性信息,是双耳听觉定向的主要依据,尤其对瞬态声方位的判别更有利。信噪同侧时,虽然患者对双音节词和语句的 SDS 下降,但与对照组的差异无统计学意义,双音节及语句因言语冗余度的增加,可以减轻噪声对其 SDS 的影响。

本实验对正常受试者均以右耳为言语信号侧耳,虽然一些研究表明:出生时即存在左半球对语言比较敏感,右半球对非语言的声音较敏感。然而,虽然有右耳优势和听神经皮层和中橄榄系统定位的实验室证据,但这些发现是否有临床意义仍有争议,所以本实验对正常听力者进行测试时忽略了偏侧优势的影响。

本实验中安静条件下给声强度为 70 dB SPL, 远高于单侧外耳道闭锁小耳畸形患者健耳听阈, 患者的 SDS 未受到明显影响, 所以未测得与对照组具有统计学差异。在今后的实验中我们将继续增加和调整测量条件。

本次研究显示单侧小耳畸形外耳道闭锁患者在噪声中的 SDS 受到影响, 尤其对单音节词的识别。很多研究已证实骨导助听器可以改善传导性聋患者噪声下的 SDS, 降低噪声下言语识别阈^[15-16], 提高声音定位能力^[16], 明显改善患者的生活质量。

参考文献

- [1] KLOCKARS T, RAUTIO J. Embryology and epidemiology of microtia[J]. *Facial Plast Surg*, 2009, 25: 145-148.
- [2] VOHR B, TOPOL D, GIRARD N, et al. Language outcomes and service provision of preschool children with congenital hearing loss [J]. *Early Hum Dev*, 2012, 88: 493-498.
- [3] SNIK A, LEIJENDECKERS J, HOL M, et al. The bone-anchored hearing aid for children: recent developments[J]. *Int J Audiol*, 2008, 47: 554-559.
- [4] JENSEN D R, GRAMES L M, LIEU J E. Effects of aural atresia on speech development and learning: retrospective analysis from a multidisciplinary craniofacial clinic[J]. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 2013, 139: 797-802.
- [5] LIEU J E, TYE-MURRAY N, KARZON R K, et al. Unilateral hearing loss is associated with worse speech-language scores in children [J]. *Pediatrics*, 2010, 125: e1348-1355.
- [6] 张华, 王硕, 陈静, 等. 普通话言语测听材料[J]. *中国听力语言康复科学杂志*, 2008, 6(1): 16-18.
- [7] KÖSLING S, OMENZETTER M, BARTELFRIEDRICH S. Congenital malformations of the external and middle ear [J]. *Eur J Radiol*, 2009, 69: 269-279.
- [8] JAHRSDOERFER R A. Congenital atresia of the ear [J]. *Laryngoscope*, 1978, 88(9 Pt 3 Suppl 13): 1-48.
- [9] FEUERSTEIN J F. Monaural versus binaural hearing: ease of listening, word recognition, and attentional effort[J]. *Ear Hear*, 1992, 13: 80-86.
- [10] BRONKHORST A W, PLOMP R. The effect of head-induced interaural time and level differences on speech intelligibility in noise [J]. *J Acoust Soc Am*, 1988, 83: 1508-1516.
- [11] ARSENAULT M D, PUNCH J L. Nonsense-syllable recognition in noise using monaural and binaural listening strategies [J]. *J Acoust Soc Am*, 1999, 105: 1821-1830.
- [12] LITOVSKY R, PARKINSON A, ARCAROLI J, et al. Simultaneous bilateral cochlear implantation in adults: a multicenter clinical study [J]. *Ear Hear*, 2006, 27: 714-731.
- [13] BYRNE D. Clinical issues and options in binaural hearing aid fitting [J]. *Ear Hear*, 1981, 2: 187-193.
- [14] AKEROYD M A. The psychoacoustics of binaural hearing [J]. *Int J Audiol*, 2006, 45 Suppl 1: S25-33.
- [15] MONINI S, MUSY I, FILIPPI C, et al. Bone conductive implants in single-sided deafness [J]. *Acta Otolaryngol*, 2015, 135: 381-388.
- [16] SAROUL N, AKKARI M, PAVIER Y, et al. Long-term benefit and sound localization in patients with single-sided deafness rehabilitated with an osseointegrated bone-conduction device [J]. *Otol Neurotol*, 2013, 34: 111-114.

(收稿日期: 2017-02-14)