

1~3 岁植入人工耳蜗儿童声母辨识能力发育规律研究*

吴艳¹ 李刚¹ 郑芸¹

[摘要] 目的:初步探讨植入年龄为 1~3 岁行单侧人工耳蜗植入术(CI)的语前双耳极重度感音神经性听力损失儿童术后 3 年内声母辨识能力的发育规律。**方法:**采用回顾性研究的方法,分析完成 CI 开机的听力损失儿童声母辨识能力的相关情况。根据植入年龄分为 1 岁组(1~<2 岁)和 2 岁组(2~<3 岁)。采用普通话早期言语感知测试,在开机后 1、2、3 年时测试 CI 儿童声母辨识能力,并将 1 岁组与同龄健听儿童的声母辨识能力的发展趋势进行对比。**结果:**①两组 CI 儿童的声母辨识能力均随着生理年龄的增长而显著提高($P=0.038, P=0.012$);②1 岁组的声母辨识能力明显高于 2 岁组($P<0.05$),但与同龄健听儿童相比还存在很大的差异。**结论:**术后 3 年内,植入年龄小于 3 岁的儿童随着 CI 佩戴时间的增加其声母辨识能力均有相应提高,但与同龄健听儿童相比还存在着一定的差异;植入年龄越小,声母辨识能力越好。

[关键词] 耳蜗植入术;儿童;语前聋;声母辨识

DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2021.04.013

[中图分类号] R764.43 **[文献标志码]** A

The development of consonant perception in pediatric cochlear implants of 1—3 years old

WU Yan LI Gang ZHENG Yun

(Otolaryngology Head and Neck Surgery Hearing Center, West China Hospital of Sichuan University, Hearing and Speech Science Laboratory, Chengdu, 6110041, China)

Corresponding author: ZHENG Yun, E-mail: 1141679315@qq.com

Abstract Objective: To explore the development of consonant perception in early implanted pediatric with prelingual bilateral profound sensorineural hearing loss at 1 to 3 years of age. **Methods:** A retrospective study was conducted to prospectively analyze the pediatric with hearing impaired who had cochlear implantation. According to the age of implantation, all participants were divided into two groups as 1 year old group(1—<2) and 2 years old group(2—<3). It was compared the consonant perception of Mandarin early speech perception test scores at 1, 2, 3 years after implantation as well as the trends in consonant perception between 1 year old group and normal hearing pediatrics of the same age. **Results:** ①The scores improved notably in two groups with the increase of physiological age($P=0.038, P=0.012$); ②The consonant perception of 1 year old group was significantly better than that of 2 years old group($P<0.05$), however, there are great difference between 1 year old group and normal hearing pediatrics of the same age. **Conclusion:** With the increase of physiological age, the consonant perception will be improved correspondingly within 3 years of pediatric cochlear implants under the age of 3 however there are differences with normal hearing pediatrics of the same age; the earlier the age of implant, the better the consonant perception is.

Key words cochlear implantation; child; prelingual deafness; consonant perception

随着新生儿听力筛查项目在国内大范围地开展,越来越多的听力损失儿童被发现,众多被确诊为极重度感音神经性听力损失的儿童受益于不断革新的人工耳蜗植入术(CI),CI 为其重新获得听力、言语-语言发展提供了可能^[1]。但是,获得早期语前听能只是第一步,在漫长的康复过程中还应包括对言语感知、语言理解和表达及口语交流能力等

方面的学习。人类的语言由元音和辅音两大类的语音形式形成。汉语普通话一般由声母、韵母和声调 3 个部分组成^[2]。CI 儿童要对普通话言语进行正确理解,声母辨识准确与否很重要,并且这也反映了其对语音细微差异的辨识程度。因此,我们应重视对 CI 儿童声母辨识能力的评估。但是,目前对于 CI 儿童声母辨识能力的研究主要集中于植入年龄在 3 岁后的儿童。有研究表明^[3-4],正常儿童一般在 3~4 岁就基本掌握了所有的声母。

虽然随着 CI 技术的发展,CI 的植入年龄越来越小,但是目前对植入年龄<3 岁的 CI 儿童声母辨识能力的研究较少,且其中纳入的研究对象数量不多。如 Wang 等^[5]研究了 29 例 CI 儿童的声母辨识能力,其中植入年龄<3 岁者仅 15 例;Baumg-

*基金项目:国际合作基金(No:312160382)、四川省科学技术厅(No:2018SZ0387)、成都市科技局项目(No:2018-YF05-01347-SN)、四川大学华西医院项目(No:2018HXFH043)联合资助

¹四川大学华西医院耳鼻咽喉头颈外科听力中心 听觉言语科学实验室(成都,610041)
通信作者:郑芸,E-mail:1141679315@qq.com

artner 等^[6]分析了 33 例植入年龄为 0.75~9.50 岁儿童的声母辨识能力,其中植入年龄<3 岁者仅 15 例。此外,上述研究均缺乏与同龄健听儿童的比较,以及对 CI 儿童声母辨识能力发展规律较长的随访跟踪。因此,本研究的目的是探讨术前双耳极重度感音神经性听力损失并且植入年龄<3 岁的儿童在 CI 植入术后 3 年内声母辨识能力的发育规律,并与同龄健听儿童进行比较,从而更全面地了解早期植入 CI 的弱听儿童在声母辨识能力方面的发育规律,帮助医患在康复的不同阶段建立正确的康复预后期望值并制定合理的康复训练计划。

1 资料与方法

1.1 研究对象

本研究纳入的研究对象术后均有至少 1 年的语训史,且每次测试前均对 CI 进行适当调试,确保其助听听阈在言语香蕉图内。

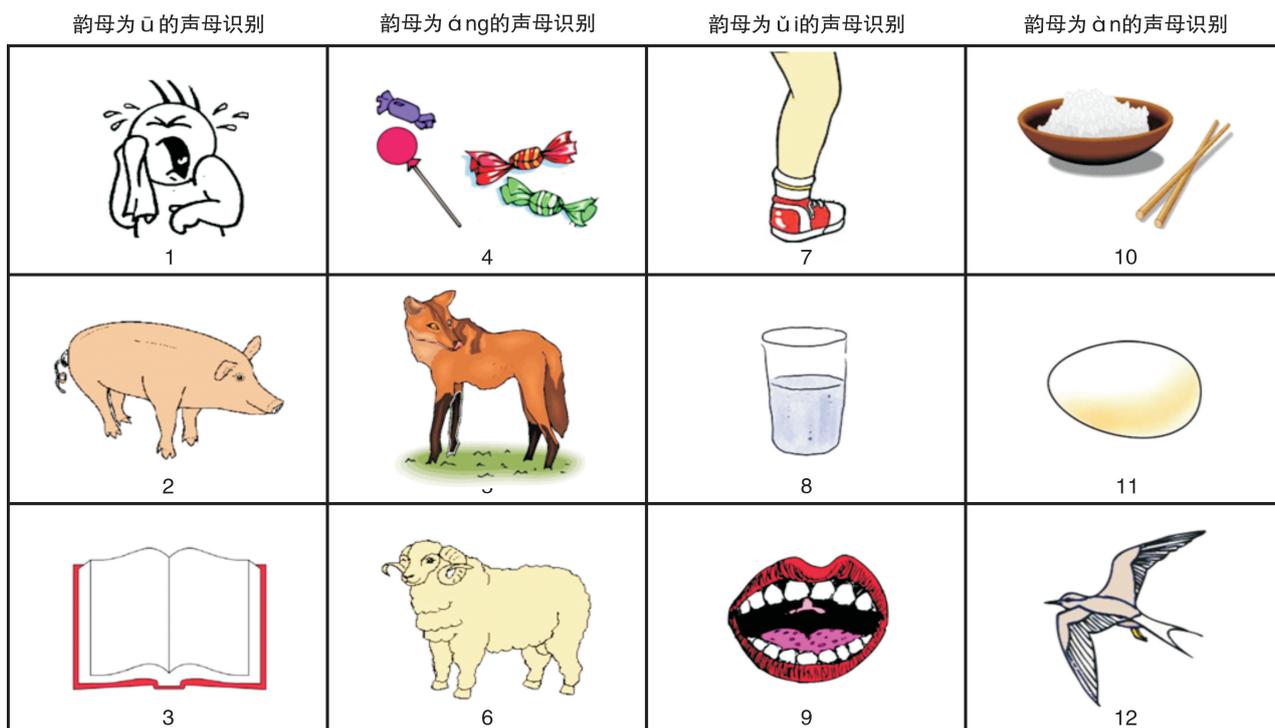
纳入标准:双耳极重度感音神经性听力损失的语前聋儿童;单侧植入 CI;植入年龄 1~3 岁;完成普通话早期言语感知测试(Mandarin early speech

perception, MESP)中的声母辨识测试。排除标准:伴有内耳严重畸形、听神经缺如或中断者;伴有智力、认知及行为发育异常等影响康复效果的因素者。

分组:根据植入年龄分为 1~<2 岁组(1 岁组)和 2~<3 岁组(2 岁组)。随访评估时间包括开机后 1、2、3 年;根据 CI 儿童测试时的生理年龄分为 4 组:2~<3 岁组(2.5 岁组)、3~<4 岁组(3.5 岁组)、4~<5 岁组(4.5 岁组)和 5~<6 岁组(5.5 岁组)。

1.2 测试材料

采用 MESP^[7-9]评估 CI 开机后 1、2、3 年儿童的声母辨识能力。MESP 测试共有言语察觉、节律辨识、扬扬格词辨识、韵母辨识、声母辨识和声调辨识 6 项亚测试。其中,声母辨识测试由 4 组不同声调的 12 个单音节字组成,3 个单音节字为 1 组,每组词为相同的声调,组内各词间仅声母不同,并且每个词均对应一张图片(图 1)。



©2006 中国四川大学华西医院与美国HOUSE耳研所版权所有

图 1 标准版 MESP 声母辨识测试用图片

1.3 测试方法

MESP 测试需要一间安静的房间、安装了 MAPP 软件的电脑并连接扬声器、MESP 彩图,1~2 名接受过统一培训的合格评估者。采用听声指图的测试方法,电脑恒定 65 dB(A)给声,以“三打二胜”的原则评定是否正确。当 CI 儿童声母辨识测试的得分大于或等于阈值分数(63.6 分)时,则

认为其达到了声母辨识测试所代表的言语分辨能力水平。具体评定方法见文献[7-11]。

1.4 统计学方法

通过 SPSS 20.0 和 EXCEL 完成统计学分析。运用单因素方差分析及两两比较、独立样本的 *t* 检验以及卡方检验等统计学方法, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 CI儿童基本情况

本研究共纳入93例听力损失儿童,男54例,女39例;1岁组30例,2岁组63例。1岁组男16例,女14例,年龄1.22~1.99岁,平均(1.67±0.23)岁;2岁组男38例,女25例,年龄2.02~2.99岁,平均(2.52±0.27)岁。

由于纳入本研究的部分CI儿童在不同生理年龄下的随访评估时间点上进行了测试,因此实际总的测试次数为123,超过纳入儿童总人数(表1)。

表1 CI儿童随访评估情况

组别	生理年龄				合计
	2.5岁	3.5岁	4.5岁	5.5岁	
1岁组	9	20	11	—	40
2岁组	—	27	39	17	83
合计	9	47	50	17	123

2.2 1~3岁CI儿童声母辨识能力的发育规律

2.2.1 生理年龄对1~3岁CI儿童声母辨识能力的影响 如图2所示,随着生理年龄的增加,1岁组和2岁组的声母辨识能力得分不断增加。两组CI儿童生理年龄越小,上升越快。但是随着生理年龄增加,增长趋势变慢。1岁组在生理年龄2.5~3.5岁时,声母辨识能力得分增加了10.04分;而3.5~4.5岁时,只增加了不到3分。2岁组在生理年龄3.5~4.5岁时,声母辨识能力得分增加了近11分;而4.5~5.5岁时,只增加了2.20分。将1岁组和2岁组的声母辨识能力得分分别进行单因素方差分析,结果显示1岁组和2岁组在不同生理年龄组间的声母辨识能力得分差异均有统计学意义($P=0.038, P=0.012$),即CI术后,生理年龄越大,声母辨识能力得分越高。

将1岁组和2岁组各生理年龄组间进行两两比较,1岁组在生理年龄2.5岁组与4.5岁组之间的差异($P=0.041$)以及2岁组在生理年龄3.5岁组和4.5岁组之间的差异($P=0.009$)、3.5岁组与5.5岁组之间的差异($P=0.011$)均有统计学意义。1岁组生理年龄为4.5岁组的CI儿童声母辨识能力得分高于2.5岁组,2岁组生理年龄为3.5岁组的CI儿童声母辨识能力得分低于4.5岁组和5.5岁组,再次证明植入年龄<3岁的CI儿童,随着生理年龄的增大,其会拥有更好的声母辨识能力。

2.2.2 植入年龄对1~3岁CI儿童声母辨识能力的影响 如图2所示,在相同的生理年龄下,1岁组的声母辨识能力得分高于2岁组。在生理年龄为3.5岁时,1岁组的得分为78.60分,而2岁组为69.22分,两组相差9.38分;在生理年龄为4.5岁时,2岁组的得分为80.15分,而1岁组比2岁组高

了近1分。但是,独立样本t检验结果显示1岁组和2岁组声母辨识能力得分差异无统计学意义($P>0.05$)。

在达到阈值分数的人数分别与各组完成声母辨识能力测试的总人数之比方面,如图3所示,在相同的生理年龄下,1岁组的比例高于2岁组,并且在生理年龄为3.5岁时较为明显,两组差异有统计学意义($\chi^2=4.61, P<0.05$)。在生理年龄为3.5岁时,1岁组80%的CI儿童可通过声母辨识测试,而2岁组不到67%,即在生理年龄为3.5岁时,1岁组的声母辨识能力优于2岁组。然而,随着生理年龄的增长,两组间差距越来越小,在生理年龄为3.5岁时,两组相差16.15%,但在生理年龄为4.5岁时,两组相差不足1%。

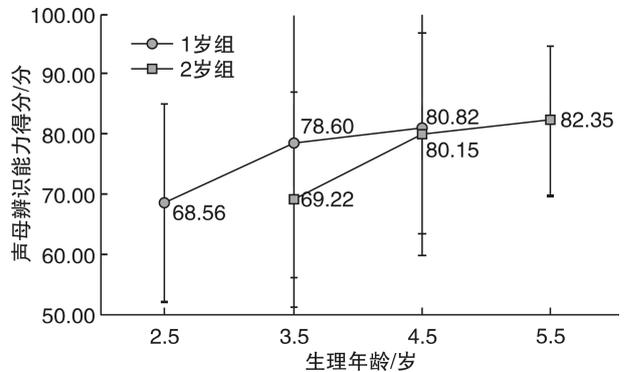


图2 植入年龄和生理年龄与声母辨识能力的关系

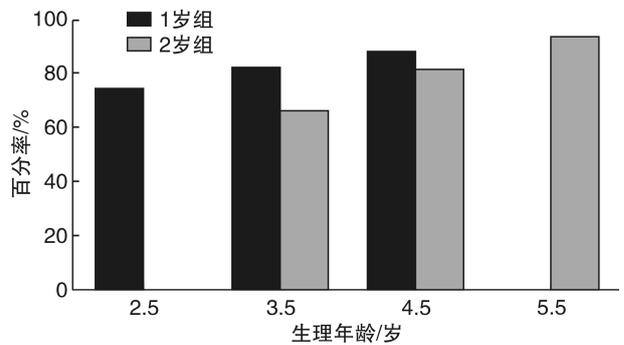


图3 不同生理年龄达到声母辨识能力的比例

2.2.3 1岁组CI儿童与同龄健听儿童声母辨识能力的比较 如图4,在相同的生理年龄下,1岁组的声母辨识能力得分低于健听儿童,且得分差距较大。但是随着生理年龄的增长,在相同的生理年龄下,两组儿童在声母辨识能力得分上的差距越来越小。当生理年龄为2.5岁时,两组相差21.54分;3.5岁时,两组相差17.00分;5.5岁时,两组相差不到15分。Zheng等^[8-9]研究发现所有健听儿童均通过声母辨识测试,而1岁组在生理年龄为2.5岁时,有75%能通过该测试,3.5岁时通过率近83%,5.5岁时通过率近90%,已非常接近健听儿

童的水平。再次说明两者的差距逐渐减小。

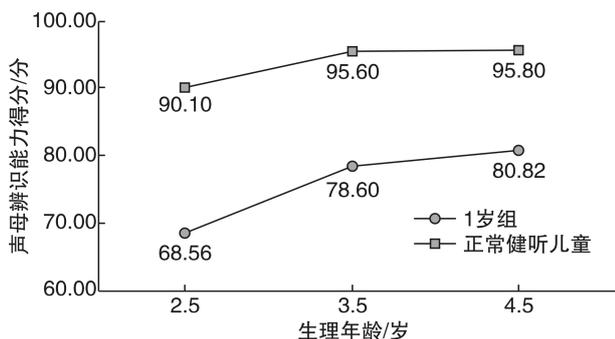


图 4 1 岁组 CI 儿童与同龄健听儿童声母辨识能力得分的比较

3 讨论

关于早期植入 CI 对听力损失儿童声母辨识能力的影响,本研究发现 CI 植入儿童的声母辨识能力与 CI 的植入年龄呈正相关,即植入年龄越小,声母辨识能力越好,CI 的植入年龄是影响 CI 儿童术后声母辨识能力康复效果的关键因素之一。与本研究结果类似,张道行等(2002)通过对 22 例植入年龄在 1.5~17 岁 CI 儿童的声母辨识能力的研究发现,植入年龄 2 岁以下的 CI 儿童声母辨识得分明显优于其他各植入年龄组。

本研究同时发现,早期植入 CI 的听力损失儿童随着生理年龄的增加,声母辨识能力呈增加的趋势,这表明长期佩戴人工耳蜗对 CI 儿童的声母辨识能力的增长有积极的影响。本研究结果与李莹等^[12]和毛昶楠等^[13]的研究结果类似。李莹等^[12]通过对 60 例植入年龄<3 岁的 CI 儿童术后 1 年的声母辨识能力康复效果进行追踪随访,发现 CI 植入后声母辨识能力和生理年龄关系密切,生理年龄(CI 佩戴时间)越大(久),声母辨识能力越佳。毛昶楠等^[13]对 50 例植入年龄为 2~6 岁的 CI 儿童在不同生理年龄进行声母辨识能力的评估中,也发现随着 CI 佩戴时间的延长,声母辨识能力总体呈现向上发展的趋势,且佩戴时间越长,声母辨识能力越好。

本研究还发现,随着生理年龄的增加,声母辨识能力的增长有变慢的趋势。虽然毛昶楠等^[13]的研究没有与本文该发现相类似的规律,但是,文章数据显示术后相邻两个时间段声母辨识得分的差值越来越小,分别为 4.2 分、2.9 分、2.1 分。是否早期植入 CI 的听力损失儿童在声母辨识中具有顶峰效应,还需要在考虑增大样本量、规范随访时间等的基础上进行更多的研究证明。

与 Zheng 等^[8-9]的相关研究进行对比,我们发现虽然术后 3 年内 1 岁组的进步明显,但和同龄健听儿童相比仍存在较大的差距。与本研究结果相似,

易海燕等^[14]将 14 例 CI 儿童与 90 例同龄健听儿童的声母辨识能力进行比较研究后发现两者差异显著。但是本研究同时发现这种差距随着生理年龄的增长逐渐减小。因此,对于语前双耳极重度感音神经性听力损失儿童而言,应向其家长告知早期植入 CI 并坚持佩戴对于声母辨识能力发育的重要性。

本研究也存在一定的局限性:①本研究为横断面研究,对声母辨识能力发育规律的研究结果有限;②影响 CI 植入儿童声母辨识能力的因素很多,而本研究仅考虑了植入年龄和生理年龄对儿童声母辨识能力的影响;③本研究虽然随访时间有 3 年,但是纳入的 1 岁组生理年龄为 2.5 岁和 4.5 岁的 CI 儿童以及 2 岁组生理年龄为 5.5 岁的 CI 儿童数量仍然相对较少。

针对本研究的局限性,今后将尽量使用纵向研究,综合考虑诸如听力康复训练、教育背景、植入前后助听器的使用、家庭经济情况、父母受教育程度等影响 CI 植入儿童言语语言发育的因素,以及在延长随访时间的基础上,扩大样本量以便更好地探讨早期植入 CI 儿童声母辨识能力的发育规律,并且对具体的声母辨识能力、双侧 CI 效果以及与健听儿童进行对比开展研究等。

综上,本研究显示植入年龄<3 岁的 CI 儿童,其声母辨识能力在术后 3 年内随着生理年龄的增加而相应提高,但是与同龄健听儿童相比还存在一定的差异。同时,也再次验证了植入年龄与声母辨识能力发育的正相关规律。早期植入 CI 并且坚持佩戴对小龄听力损失儿童声母辨识能力的发展具有积极的影响。本研究结果有助于医患在康复的不同阶段建立正确的康复预后期望值和制定合理的康复训练计划,提高早期 CI 植入儿童的康复水平。但是早期植入 CI 的听力损失儿童在声母辨识中是否具有顶峰效应,还需要更多的研究进一步证明。

参考文献

- [1] Liang Q, Mason B. Enter the dragon—China's journey to the hearing world[J]. Cochlear Implants Int, 2013, 14 Suppl 1: S26-S31.
- [2] 黄伯荣, 廖序东. 语音概说[M]//黄伯荣, 廖序东. 现代汉语增订版. 北京: 高等教育出版社, 2017: 23-28.
- [3] 韩德民, 许时昂. 小儿听力言语语言康复及聋儿教育[M]//韩德民, 许时昂. 听力学基础与临床. 北京: 科学技术文献出版社, 2004: 472-477.
- [4] 刘洁芬, 吴立平, 宋晓华, 等. 聋童语音的声学参数分析[J]. 中国特殊教育, 1999(2): 16-19.
- [5] Wang NM, Huang TS, Wu CM, et al. Pediatric cochlear implantation in Taiwan: long-term communication outcomes[J]. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2007, 71(11): 1775-1782.

慢性鼻窦炎伴鼻息肉患者无症状气道高反应的预测因素*

彭敏¹ 张丹梅¹ 刘璐璐¹ 田晓爱² 王银霞¹

[摘要] 目的:探讨慢性鼻窦炎伴鼻息肉(CRSwNP)患者出现无症状气道高反应(AAHR)的预测因素及价值,为临床评估气道高反应提供理论依据。方法:回顾性分析2016年5月—2020年10月在山西医科大学附属汾阳医院耳鼻咽喉科住院治疗并已行支气管激发试验检查的CRSwNP患者76例,其中AAHR 40例,无气道高反应(NAHR)36例。对患者的临床症状、鼻窦CT评分、外周血及鼻息肉组织嗜酸粒细胞(EOS)计数进行对比分析。应用Logistic回归分析AAHR的危险因素,应用受试者工作特征曲线判断参数的预测价值。结果:与NAHR组比较,AAHR组患者张口呼吸、鼻后滴漏症状更多,鼻窦CT筛窦、蝶窦、嗅裂评分及总分更高,外周血及鼻息肉组织EOS计数更高,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。外周血与鼻息肉组织EOS计数呈正相关($r = 0.324, P < 0.01$)。鼻后滴漏、高后组筛窦评分及鼻息肉组织EOS计数是发生AAHR的危险因素。鼻息肉组织EOS计数较后组筛窦评分预测价值高(AUC分别为0.786和0.685)。当后组筛窦评分 ≥ 1.5 时,敏感度为80.0%,特异性为55.6%;当鼻息肉组织EOS计数 ≥ 5.67 /HPF时,敏感度为82.5%,特异性为66.7%。结论:CRSwNP患者出现AAHR与临床症状、鼻窦CT评分、外周及鼻息肉组织EOS计数有关,后组筛窦评分及鼻息肉组织EOS计数可用于预测AAHR,其中鼻息肉组织EOS预测价值更高。

[关键词] 鼻窦炎;鼻息肉;气道高反应;哮喘;嗜酸粒细胞

DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2021.04.014

[中图分类号] R765.4 **[文献标志码]** A

Predictive factors of asymptomatic airway hyperresponsiveness in chronic rhinosinusitis with nasal polyps

PENG Min¹ ZHANG Danmei¹ LIU Lulu¹ TIAN Xiaoi² WANG Yinxia¹

(¹Department of Otorhinolaryngology, Fenyang Hospital Affiliated to Shanxi Medical University, Fenyang, 032200, China; ²Department of Pathology, Fenyang Hospital Affiliated to Shanxi Medical University)

Corresponding author: ZHANG Danmei, E-mail: zhangdanmei@163.com

Abstract Objective: To explore the predictive factors for asymptomatic airway hyperresponsiveness(AAHR) in patients with chronic rhinosinusitis with nasal polyps(CRSwNP). **Methods:** A total of 76 CRSwNP patients who were hospitalized in the Department of Otorhinolaryngology of Fenyang Hospital affiliated to Shanxi Medical University from May 2016 to October 2020 were retrospectively analyzed, including 40 patients in AAHR group

*基金项目:山西省自然科学基金资助项目(No:2019155)

¹山西医科大学附属汾阳医院耳鼻咽喉科(山西汾阳,032200)

²山西医科大学附属汾阳医院病理科

通信作者:张丹梅,E-mail:zhangdanmei69@163.com

- [6] Baumgartner WD, Pok SM, Egelierler B, et al. The role of age in pediatric cochlear implantation[J]. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2002, 62(3): 223-228.
- [7] 郑芸, 孟照莉, 王恺, 等. 普通话早期言语感知测试(MESP)[J]. 中国听力语言康复科学杂志, 2011, 9(5): 19-23.
- [8] Zheng Y, Soli SD, Meng Z, et al. Assessment of Mandarin-speaking pediatric cochlear implant recipients with the Mandarin Early Speech Perception(MESP) test[J]. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2010, 74(8): 920-925.
- [9] Zheng Y, Meng ZL, Wang K, et al. Development of the Mandarin early speech perception test: children with normal hearing and the effects of dialect exposure[J]. Ear Hear, 2009, 30(5): 600-612.
- [10] 吴艳, 李刚, 马莹, 等. 1~3岁植入人工耳蜗患儿韵母辨识能力的发育规律研究[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2019, 33(10): 918-922.
- [11] Li G, Soli SD, Zheng Y. Tone perception in Mandarin-speaking children with cochlear implants[J]. Int J Audiol, 2017, 56(sup2): S49-S59.
- [12] 李莹, 邢燕, 李晓璐, 等. 语前聋儿童人工耳蜗植入术后康复效果评估的研究[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2014(6): 1022-1025.
- [13] 毛映楠, 李广盛, 汪贺媛, 等. 儿童人工耳蜗植入不同时段声母和韵母识别状况研究[J]. 中外医学研究, 2017, 15(10): 24-25.
- [14] 易海燕, 刘巧云. 人工耳蜗植入儿童与健听儿童音位对比式听觉识别能力的比较研究[J]. 中国听力语言康复科学杂志, 2017, 15(4): 278-281.

(收稿日期:2020-09-22)