

## 临床研究

## 真耳介入增益法在聋儿助听器验配中的应用

李 炬\* 陈振声\* 胡 奇\*

**摘 要** 真耳介入增益法是助听器常用的验配方法之一。本文应用 NAL-R、2/3 增益公式,对感音神经性耳聋听力损失程度为严重聋和极度聋的聋儿(15 人 30 只耳),进行了助听器验配,并对不同频率上的目标增益值、真耳介入增益值方面进行了比较,探索适合于这类患者的最佳预选公式。结果发现助听效果最好的是 2/3 增益公式,助听效果最差的是 NAL-R 公式,但在应用时要强调个体化。

**关键词** 聋(Deafness) 儿童(Child) 助听器(Hearing aids)

## The application of real ear insertion gain in hearing aids fitting for deaf children

Li Ju, Chen Zhensheng, Hu Ke

**ABSTRACT** The real ear insertion gain measurement is one of methods in hearing aids fitting. Two pre-selection formula (NAL-R, two thirds) of prescriptive strategy had been applied to children (15 subjects, 30 ears) with severe and profound sensori-neural hearing loss, meanwhile, the comparison had been made at several frequencies in two aspects such as target gain and real ear insertion gain. The result indicated the more effective formula seemed to be two thirds, and NAL-R formula appeared to be less effective on hearing compensation in our study. Yet individualization must be emphasized and the type of the audiogram should be taken into consideration.

[Chinese Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 2000; 7(2): 67~69

From the Rehabilitation Research Center of China for Deafness Children, Beijing 100029 (Dr. Li Ju)]

助听器的验配是聋儿康复的一个关键环节,只有为他们选择合适、有效的助听器,以达到最佳的听力补偿效果,才能有助于听觉言语的康复。众所周知,为聋儿验配助听器难度较大,而且较为常用的方法是功能增益法,但是对于大龄聋儿应用真耳介入增益法验配助听器的可行性如何,是我们关注的焦点。真耳介入增益法是助听器验配方法之一处方法的一个内容,介入增益是指用一探管传声器在外耳道同一部位测得的佩戴和不佩戴助听器时,耳道声压级之差<sup>[1]</sup>。本工作的目的是对严重聋和极度聋的儿童应用此法及 NAL-R<sup>[2]</sup>和 2/3<sup>[3]</sup>增益这两种助听器预选公式,进行助听器的验配,在目标增

益值(target gain)、真耳介入增益值(real ear insertion gain)这两个方面进行比较和评价,探索出适合于这类患者的预选公式,更好地服务于聋儿,从而提高助听器的验配水平。

### 1 材料与方法

测试对象为 15 名(30 只耳)听力障碍儿童,其中年龄在 5~7 岁者 11 名,8~10 岁者 4 名,受试者的男女比例为 2:3,均为各种原因所致的感音神经性耳聋;其听力损失程度,按照国际听力残疾标准均属严重聋(1 人)和极度聋

\* 100029 北京中国聋儿康复研究中心

(14 人)。全组平均气导听力损失,0.125kHz 为 75.67 ± 5.88dB HL, 0.25kHz 为 88.67 ± 9.03dB HL, 0.5kHz 为 97.83 ± 10.22dB HL, 1.0kHz 为 105.33 ± 8.93dB HL, 2.0kHz 为 107.67 ± 6.68dB HL, 4.0kHz 为 105 ± 8.12dB HL, 8.0kHz 为 103 ± 3.79dB HL。所有受试者除 2 名因故未查外,均接受了声导抗检查,鼓室压图均为“A”型,0.5kHz,1kHz 均未引出镫骨肌反射。验配的助听器均为 Phonak PPC-2 型。耳模为硬质。测试条件及设备:测听工作在隔声室进行,纯音听力计采用 Madsen 602 型。声导抗仪采用 Madsen ZO-2020 型和 SIEMENS SD 30 型;助听器验配工作在另一间隔声室进行,室内背景噪音<30dB(A)。采用 FONIX 6 500-C 型助听器检测仪及真耳助听器验配系统。测试步骤:经耳科临床常规检查后,进行纯音测听和声导抗测听,然后进行助听器验配。通过人机对话的方式进行真耳分析,刺激声为言语复合噪声,选用 NAL-R 公式和 2/3 增益公式,记录目标增益值、真耳介入增益值,并进行比较。

2 结果

本实验对 15 名(30 只耳)5~10 岁的听力障碍儿童实施了助听器验配,根据两个预选公式在几个频率所计算出的平均目标增益值见表 1;以及平均真耳介入增益值见表 2。对不同公式所记录频率的平均真耳介入增益值,采用了多因素方差分析的统计学处理,结果发现各频率各公式平均真耳介入增益值之间均有显著性差异( $P < 0.05$ )。

3 讨论

真耳介入增益法是一种较为客观的助听器验配方法。它能提高助听器验配的精度;并且省时,从而提高效率。但是,由于探管插入的深度和稳定性的变化,使其结果的可靠性受到一定的限制;另外,此法不适用于婴幼儿。NAL-R 公式在澳大利亚已成为一种验配助听器的基本方法,但对于严重聋和极度聋患者,多数倾向于要用高于 NAL-R 公式所规定的低频增益值。对于这类患者据 NAL-R 公式需要进行修改<sup>[4,5]</sup>,

表 1 各公式在不同频率目标增益值( $\bar{x} \pm SD$ )dB SPL

频率	公式	
	NAL-R	2/3G
0.5kHz	37.59 ± 3.97	61.35 ± 6.53
1.0kHz	48.55 ± 3.21	68.53 ± 4.95
2.0kHz	47.37 ± 2.43	70.18 ± 3.57
3.0kHz	46.18 ± 2.41	69.80 ± 3.60
4.0kHz	46.00 ± 2.66	69.41 ± 4.37

表 2 各公式在不同频率真耳介入增益值( $\bar{x} \pm SD$ )dB SPL

频率	公式	
	NAL-R	2/3G
0.5kHz	34.48 ± 4.81	52.49 ± 4.44
1.0kHz	47.07 ± 3.43	64.09 ± 4.55
2.0kHz	39.75 ± 5.71	56.84 ± 6.03
3.0kHz	30.53 ± 5.76	45.02 ± 7.11
4.0kHz	25.33 ± 5.05	38.47 ± 7.50

显然这一结论与笔者的观点一致。徐仁宗等<sup>[6]</sup>认为采用 NAL-R 公式对于为中度聋的患者选配助听器,具有临床应用价值。在 1990 年,Byrne 等人的研究<sup>[7]</sup>认为这类患者,在 0.5kHz、1.0kHz、2.0kHz 三个频率所需的增益,要高于 NAL-R 公式在这几个频率的目标值 10dB。这类患者高频听力很差,典型的是在 2 000Hz 处听力损失超过 95dB 者,需要用比 NAL-R 公式所规定的目标值更多的低频增益。但是对于重振者而言,较高的增益可能不易耐受。2/3 增益公式是 Libby 根据他本人的经验,为极度聋者而设计的助听器预选公式,其内容是在各频率有很高的目标增益值,有时无无论怎样调整助听器或耳模,均无法使其目标值与真耳介入增益值很接近。原因之一是很多助听器的功率达不到公式的要求;其二是即使功率能达到也容易产生啸叫。2/3 增益公式无论是在目标增益值,还是在真耳介入增益值方面均较 NAL-R 公式为高,在所记录频率的平均目标增益值方面差距大于 20dB(SPL),两者在目标值

上的差距尤其是低频,主要是由于 NAL-R 公式和 2/3 增益公式的计算方法所决定的;而在平均真耳介入增益值方面差距大于 10dB (SPL),且有显著性差异。由于两个公式在 0.5kHz 这一频率的平均介入增益值有一定的差距,而这一差距对言语可懂度的影响较大,所以在这一频率究竟应用哪一公式值得探讨。人们认为在 250Hz~500Hz 的言语能量约占 42%,言语可懂度占 3%。如果将低频声音过度放大,可出现向前掩蔽的后果,这样只能增加噪音,而有助于言语可懂度的提高。1.0kHz 以上频率虽然仅占言语能量的 5%,言语可懂度却达到 60%<sup>[8]</sup>。笔者认为,如果患者的残留听力是左角听力图形,在这一频率采用 2/3 增益公式更为有效,因为这样可使患者在这一频率范围获得更多的语音信息;如果患者的残留听力不属于左角听力图形,为了减少向前掩蔽的后果,又能提高言语可懂度,笔者认为采用 NAL-R 公式可能更好。因此,2/3 增益公式,在对严重聋和极度聋患者的应用时,应根据不同情况灵活运用。

实践证明根据这两个公式采用真耳介入增益法选配助听器对有严重聋和极度聋患者都有不同程度的助听效果。对于严重聋和极度聋患者,两个公式中助听效果最理想的是 2/3 增益公式。助听效果最不理想的是 NAL-R 公式。但究竟选用哪一个公式,还应考虑听力曲线的图形,在临床应用中,要具体问题具体分析,审慎抉择。虽然介入增益是重要的客观指标,但患者的主观感觉和言语接受能力仍然是最终的目的,而且介入增益和窄带听阈不能用于预估实

际对言语的理解<sup>[9]</sup>,因此预选公式助听器验配法如何与言语测听结合,以更好地提高助听器验配水平,这是值得进一步研究的课题。

#### 参考文献

- 1 窦红伟. 助听器的选配研究进展. 国外医学耳鼻喉科学分册, 1991; 15: 345~348
- 2 Byrne D, Dillion H. The national acoustic laboratories' (NAL) new procedure for selecting the gain and frequency response of a hearing aid. Ear and Hear, 1986; 7: 257~261
- 3 Buerki-Halevy D. A guide to practical application of pre-selection formulae. Phonak Focus, 1988; 6: 1~8
- 4 Sullivan JA, Levitt H, Hwang JY, et al. An experimental comparison of four hearing aid prescription methods. Ear and Hear, 1988; 9: 22~32
- 5 Newall P, Byrne D, Plant G. Amplification for the severely and profoundly hearing impaired: A pilot study. Australian J Audiol, 1986; 8: 42~55
- 6 徐仁宗, 吴利雯. NAL 公式法选配助听器的效果观察. 听力学及言语疾病杂志, 1995; 3: 144
- 7 Byrne D, Parkinson A, Newall P. Hearing aid gain and frequency response requirement for the severely/profoundly hearing impaired. Ear and Hear, 1990; 11: 40~49
- 8 Northern JL, Curran JR. 助听器听力学及高级助听器技术. 国外医学耳鼻喉科学分册, 1987; 11: 193~200
- 9 Dillon H. Hearing aid evaluation; Predicting speech gain from insertion gain. J Speech and Hear Res, 1993; 36: 621~633

(收稿 1999-11-02, 回修 1999-12-11)

#### 2000 国际头颈外科技高级研修班通知

由香港大学医学中心玛丽医院外科学系、北京同仁医院耳鼻咽喉科、北京市耳鼻咽喉科研究所联合举办的 2000 国际头颈外科技高级研修班(HNC)定于 2000 年 9 月 4 日至 8 日在北京举行。研修班将特邀国内及香港头颈外科知名专家屠规益教授、韦霖教授、韩德民教授等授课,讲授内容包括喉癌、下咽癌、颈廓清手术及相关皮瓣在重建中的应用,以及喉癌的激光治疗等。学习班期间配以手术录像及手术示教。欢迎广大同道踊跃报名。

报名办法:向 2000HNC 筹备组索取注册登记表,于 2000 年 7 月 1 日前寄回筹备组。

联系地址:100005 北京市崇文内后沟胡同 17 号北京市耳鼻咽喉科研究所 2000HNC 筹备组

联系电话:010-65288432 E-mail:bjsent@public3.bta.net.cn

# 真耳介入增益法在聋儿助听器验配中的应用

作者: [李炬](#), [陈振声](#), [胡岢](#), [Li Ju](#), [Chen Zhensheng](#), [Hu Ke](#)  
作者单位: [100029, 北京中国聋儿康复研究中心](#)  
刊名: [中国耳鼻咽喉头颈外科](#) [ISTIC](#) [PKU](#)  
英文刊名: [CHINESE ARCHIVES OF OTOLARYNGOLOGY HEAD AND NECK SURGERY](#)  
年, 卷(期): 2000, 7 (2)

## 参考文献(9条)

1. [窦红伟](#) [助听器的选配研究进展](#) 1991
2. [Byrne D;Dillion H](#) [The national acoustic laboratories' \(NAL\) new procedure for selecting the gain and frequency response of a hearing aid](#)[外文期刊] 1986
3. [Buerki-Halevy D](#) [A guide to practical application of pre-selection formulae](#) 1988
4. [Sullian JA;Levitt H;Hwang JY](#) [An experimental comparison of four hearing aid prescription methods](#) [外文期刊] 1988
5. [Newall P;Byrne D;Plant G](#) [Amplification for the severely and profoundly hearing impaired:A pilot study](#) 1986
6. [徐仁宗;吴利雯](#) [NAL公式法选配助听器的效果观察](#) 1995
7. [Byrne D;Parkinson A;Newall P](#) [Hearing aid gain and frequency response requirement for the severely/profoundly hearing impaired](#) 1990
8. [Northern JL;Curran JR](#) [助听器听力学及高级助听器技术](#) 1987(11)
9. [Dillon H](#) [Hearing aid evaluation:Predicting speech gain from insertion gain](#) 1993

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_ebyhtjwk200002001.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_ebyhtjwk200002001.aspx)