

三个预选公式在聋儿助听器验配中的效果评价

李炬¹ 胡岢¹ 陈振声¹

R 764.5

【摘要】 目的 探索出适合聋儿的助听器预选公式。方法 对重度和极度感音神经性聋的 15 例 (30 耳) 患儿应用 NAL-R, Berger, 1/3 增益公式, 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、助听前后的声场阈值方面进行了比较; 探索适合于这类患者的最佳预选公式。结果 1. 各公式助听前后的声场阈值之间有显著性差异 ($P < 0.01$), 经预选公式验配后有不同程度的助听效果; 2. 助听效果最好的是 Berger 公式, 助听效果最差的是 1/3 增益公式。结论 虽然助听效果最好的是 Berger 公式, 但是还应强调个体化。

【关键词】 预选公式 助听器验配 介入增益 助听声场阈值

Evaluation of Three Pre-selection Formulae for Deaf Children in Hearing Aids Fitting

Li Ju, Hu Ke, Cheng zhensheng.

(China Rehabilitation Research Center for Deaf Children, Beijing, 100029)

【Abstract】 Objective To choose the most effective way for deaf children from three pre-selection formulae in hearing aids fitting. Methods Three pre-selection formulae (NAL-R, Berger, one third) of prescriptive strategy have been applied to the children (15 subjects, 30 ears) with sensorineural deafness who sustain severe and profound hearing loss, meanwhile, the comparison has been made at several frequencies in different aspects such as target gain, real ear insertion gain, unaided/aided threshold and so on. Results (1) The difference between unaided and aided threshold is significant ($P < 0.01$) after hearing aids fitting, therefore, the three formulae we used have shown some benefits, more or less, to our subjects for the hearing compensation; (2) A comparison and statistic analysis have been made in both target gain and real ear insertion gain, the result indicated the most effective formula on hearing compensation among the three formulae seems to be Berger, and one third formula appears to be the least effective on hearing compensation in our group. Conclusion Although the most effective formula seems to be Berger, individualization must be emphasized and the type of the audiogram should be taken into consideration

【Key words】 Pre-selection formula Hearing aids fitting Insertion gain Aided threshold

目前助听器预选公式很多, 以 NAL-R、POGO、Berger 公式最为常用, 但是多数公式是为轻度聋、中度聋者设计的, 这些公式对严重聋和极度聋患者是否也同样适用, 说法不一, 国内外从事这方面研究工作的报告不多。本工作的目的是对严重聋和极度聋的儿童应用 NAL-R^[1]、Berger^[2]、1/3^[3] 增益这三种预选公式, 进行助听器的验配, 探索适合于这类患者的最佳

预选公式。

1 材料与方法

1.1 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 (14 人)。全组平均气导听力损失, 0.125 kHz 为 75.67 ± 5.88 dB HL, 0.25 kHz 为 88.67 ± 9.03 dB HL, 0.5 kHz 为 97.83 ± 10.22 dB HL, 1

1 中国聋儿康复研究中心 (北京 100029)

kHz 为 105.33 ± 8.93 dB HL, 2 kHz 为 107.67 ± 6.68 dB HL, 4 kHz 为 105.00 ± 8.12 dB HL, 8 kHz 为 103.00 ± 3.79 dB 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,0.5、1 kHz 均未引出镫骨肌反射,助听器均为 Phonak PPC-2 型,耳模为硬质。

1.2 测试方法 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,室内背景噪声 < 30 dB (A),采用 Fonix 6500-C 型助听器检测仪及真耳助听器验配系统并用 GSI 16 型听力计进行声场测听。经耳科临床常规检查后,进行纯音测听和声导抗测试,然后进行助听器验配。受试者面对扬声器,耳部与扬声器等高,入射方位角为 45 度,受试者与扬声器的距离为 30 cm,刺激声为言语复合噪声,采用人机对话的方式进行助听器验配。用声场测试测试受试者助听前后的声场阈值,受试者距扬声器 1 m,入射方位角为 0 度,刺激声为啁音(warble tone)。助听条件下声场阈值测试,是根据真耳分析后进行的。

2 结果

根据三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,平均真耳介入增益值

表 1 在不同频率各公式的目标增益值($\bar{x} \pm s$, dB SPL)

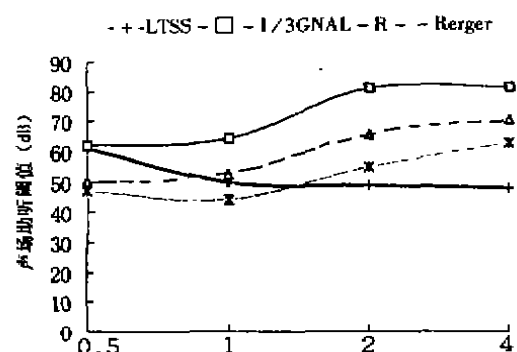
频率(kHz)	1/3G	NAL-R	Berger
0.5	29.16 ± 3.27	36.58 ± 3.97	48.75 ± 4.95
1	34.25 ± 2.48	48.55 ± 3.21	65.40 ± 4.74
2	35.09 ± 1.78	47.37 ± 2.43	71.23 ± 3.62
3	34.91 ± 1.80	46.18 ± 2.41	62.40 ± 3.21
4	34.72 ± 2.17	46.00 ± 2.66	52.58 ± 3.31

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($P < 0.05$)。频率在 0.5、1、2 和 4 kHz 声场测听前阈值与根据各公式验配后,助听前后声场阈值之间分别进行比较,采用秩和配对检验进行统计学处理,两者间有非常显著性差异($P < 0.01$)。助听后声场阈值见表 3,并将声场助听阈值与长时间言语会

话频谱(long term speech spectrum, LTSS)^[4]进行比较,见附图。

表 2 在不同频率各公式的真耳介入增益值($\bar{x} \pm s$, dB SPL)

频率(kHz)	1/3G	NAL-R	Berger
0.5	20.57 ± 4.12	34.48 ± 4.81	43.90 ± 4.34
1	33.32 ± 3.14	47.07 ± 3.43	63.86 ± 4.90
2	25.11 ± 3.85	39.75 ± 5.71	56.31 ± 3.45
3	16.13 ± 4.16	30.53 ± 5.76	43.97 ± 5.86
4	11.14 ± 4.56	25.33 ± 5.05	39.40 ± 5.65



附图 长时间言语会话频谱和声场助听阈值

表 3 在不同频率各公式的声场助听后阈值($\bar{x} \pm s$, dB SPL)

频率(kHz)	1/3G	NAL-R	Berger
0.5	61.83 ± 9.33	50.17 ± 7.37	47.00 ± 8.16
1	64.33 ± 8.68	52.50 ± 7.63	44.17 ± 7.44
2	81.17 ± 13.50	65.67 ± 12.23	55.00 ± 11.89
4	81.67 ± 14.16	70.50 ± 17.78	63.00 ± 20.41

3 讨论

徐仁宗等^[5]认为采用 NAL-R 公式对于中度聋患者选配助听器具有临床应用价值。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 NAL-R 公式需要进行修改^[6],显然这一结论与文中的结论一致。在 1990 年,Byrne 等人进行研究^[7],认为这类患者在 0.5、1、2 kHz 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 10 dB。这类患者高频听力很差,典型的是在 2 kHz 处听力损失超过 95 dB 的患者,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,较高的增益可能不易耐受。

本文所采用的是 Byrne 和 Dillon 测得的长时间言语会话频谱^[7](具体内容如下:0.25 kHz = 62 dB SPL, 500 Hz = 61 dB SPL, 1 kHz = 50 dB SPL, 1.6 kHz = 51 dB SPL, 2 kHz = 49 dB SPL, 3.15 kHz = 47 dB SPL, 4 kHz = 48 dB SPL, 6 kHz = 46 dB SPL),这是因为 McCullough^[8]等根据他们的测试结果认为,中文与英文的言语会话频谱无显著性差异,它不受语种的影响。助听后声场阈值与绘制在听力图上的长时间言语会话频谱进行比较,只有 1/3 增益公式验配的助听器,平均助听声场阈值在 0.5、1、2 和 4 kHz 均达不到长时间言语会话频谱的下限,效果最差,采用 Berger 公式验配的助听器,在 0.5、1 kHz 两个频率的平均助听声场阈值均进入长时间言语会话频谱范围,助听效果最好,而 NAL - R 公式验配的助听器,只在 0.5 kHz 处于平均助听声场阈值进入长时间言语会话频谱范围,助听效果居中,从而进一步表明, Berger 公式对这类患者较其他公式更有效。

4 结论

4.1 根据这三个公式验配助听器对有严重聋和极度聋患者有不同程度的助听效果。

4.2 对于严重聋和极度聋患者,三个公式中助听效果最好的是 Berger 公式。助听效果最差的是 1/3 增益公式。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。

4.3 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^[9],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。

4 参考文献

- 1 Byrne D, Dillon 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.
- 2 Buerki - Halevy D. A guide to practical application of pre - selection formulae. *Phonak Focus*, 1988, 6: 1.
- 3 Sullivan JA, Levitt H, Hwang JY, et al. An experimental comparison of four Hearing aid prescription methods. *Ear and Hear*, 1988, 9: 22.
- 4 McCormick B. Paediatric audiology 0 - 5 years. Second edition. Whurr Publishers London, 1992. 368 - 377.
- 5 徐仁宗, 吴琳雯. 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: 141.
- 6 Newall P, Byrne D, Plant G. Amplification for the severely and profoundly hearing impaired: A pilot study. *Australian J Audiol*, 1986, 8: 42.
- 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.
- 8 McCullough JA, Tu C, Lew HL. Speech - spectrum analysis of mandarin: implications for hearing - aid fittings in a multi - ethnic society. *J Am Acad Audiol*, 1993, 4: 50.
- 9 Dillon H. Hearing aid evaluation: Predicting speech gain from insertion gain. *J Speech and Hear Res*, 1993, 36: 621.

(1998 - 07 - 13 收稿 1998 - 10 - 20 修回)

(本文编辑 曹永茂)

《听力学及言语疾病杂志》编辑部敬告作者

由于本刊来稿逐渐增多,而我们的刊期和页码今年内还不能改变,每期容量有限,采用的稿件发表周期随即延长。为此,本刊拟于 2000 年改为大 16 开本,以使每期容量增加,另一方面,希望作者尽量将文章加以精炼,控制在每篇 3000 字左右,最多不超过 4000 字(含图表所占篇幅),以便我们能更多更早地发表广大作者的佳作。同时非常感谢广大作者对我们的支持,竭诚欢迎同道们源源慧稿。

需要说明的是,由于本刊办刊宗旨专业性强,因此与听力及嗓音言语医学内容无关的耳科学及喉科学文稿,不适合本刊采用,请投其他刊物。谢谢合作!