

## ·听力康复·

## 小儿助听器验配

郝昕<sup>1</sup> 杨伟炎<sup>1</sup>

【中图分类号】 R764.5 【文献标识码】 A 【文章编号】 1006-7299(2004)04-0270-04

RECD测量的优点:整个 RECD 测量过程,包括系统设置的过程,不超过 5 分钟,而真正在儿童真耳上的给声过程只有几秒,大大缩短了要求儿童配合的时间。同时,由于是通过插入式耳机给声,即使儿童头和身体晃动也对测量不产生影响,克服了传统的探管麦克风在声场测量时儿童最易产生的偏差,对儿童的配合要求不高,90%的儿童在初次测试时就能测得 RECD。而且 RECD 的重复性较好,在整个儿童助听器选配过程中,只需完成一次 RECD 的测量,就可将助听器选择及验证过程中的真耳电声学测量转化到无须儿童参与的、便于控制的 2 cc 耦合腔中来完成。RECD 的应用使得对 6 月龄以下聋儿的真耳选配也成为可能。

RECD 在 DSL 方法中的应用<sup>[17]</sup>:在 DSL 方法中会两次用到 RECD。第一,当我们以插入式耳机获得听阈及/或不听阈后,应用每个个体的 RECD 值,就可以精确地推算出外耳道内 SPL 数值。RECD 的第二个应用是在校验助听器效果时,可以由真耳助听增益推算出助听器在 2 cc 耦合腔中的增益值。

附件:对儿童进行 RECD 测量的流程(以 FONIX 6500 真耳分析仪为例)

1)系统设置 对探管麦克风测量系统初始化。将连接到扬声器上的电话插头从 FONIX 6500 后面板上的输出端拔下,将插入式耳机通过一个 1/4 英寸到 1/8 英寸的换接插头插入到该输出端。系统的运行参数设置如下:

- ①手动方式
- ②言语计权复合噪声
- ③信号声级:50 dB SPL
- ④平滑方式:Log(对数)
- ⑤输出限制:125 dB SPL
- ⑥数据转换:介入增益
- ⑦参考麦克风:不用
- ⑧所测项目:增益频响
- ⑨降噪处理:16 倍

## 2)耦合腔中的测量(图 1)

①将探管从一个校准探管麦克风用的适配器中穿行,伸出的长度不超过 3 mm,用橡皮泥等材料将探管位置固定。

②将该适配器伸入 2 cc 耦合腔中,

③探管与探管麦克风相连,

④ER-3A 插入式耳机的塑料给声端连接到 HA-2 型 2 cc 耦合腔的管中。

⑤按下 start/stop 键引入信号。等待几秒钟确信所测反应的结果稳定后,再次按下 start/stop 键终止信号。

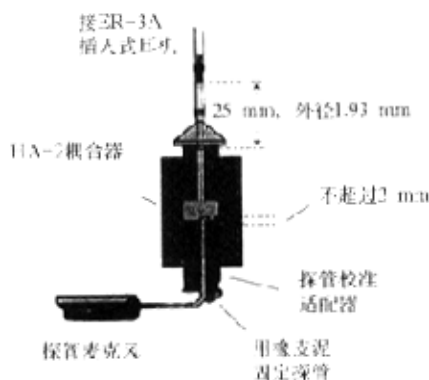


图 1 RECD 测量之一——在耦合腔中测量

⑥将此曲线存作“未助听”反应。

3)真耳测量(图 2)



图 2 RECD 测量之二——在真耳中测量

①为患者做探管麦克风测试前的准备(如戴好头带等)

②将探管插入至耳道的合适深度(从耳屏切迹起)。成年男性 31 mm,成年女性 28 mm,儿童 20~25 mm。使用耳镜检查可确保探管不触及鼓膜。

③因参考麦克风已失效,可将其置于头后的头带上。

④塞入患者的定制耳模(或标准海绵塞子)。

⑤将插入式耳机的塑料给声端连接到耳模声管中,如上所述传送信号。

⑥将此曲线存作“助听后”反应。

在 FONIX 6500 屏幕的下方,会分别显示刚刚存入的耦合腔及真耳数值,两者之差就是 RECD。按下 DATA 键可在屏

<sup>1</sup> 解放军总医院耳鼻咽喉-头颈外科(北京 100853)

幕的上方得到 RECD 在 200 ~ 8 000 Hz 的数值曲线。由于刚才的测量是在介入增益模式下测得的,两条曲线分别存作“未助听”反应和“助听后”反应,所以曲线在屏幕上的显示是 PROBE REIR。

### 2.2.2 真耳未助听反应(REUR)

真耳未助听反应(REUR),即声场与鼓膜的换算函数<sup>[6,7]</sup>,在常规的助听器介入增益测试中也会用到。但 DSL 方法中 REUR 的应用有些特别。只有当患儿的听力损失是在声场中测得时,REUR 才被用来推算耳道内的听阈数值。

### 3 助听器预选时的相关因素

在考虑助听器的外在特性时,应最大限度地保证儿童能舒适地佩戴助听器,并提供安全上的保证;在考虑助听器的内在品质时,应选择具有较多调节参数的助听器,最大限度地保证儿童能接收到舒适的声音,并避免过度放大造成听力的进一步损害。

#### 3.1 听觉辅助器件

儿童助听器的选择应考虑各种听觉辅助器件的配接。助听器上应有直接音频输入(direct audio input, DAI)、电感线圈 T、麦克风-电感线圈(M-T)转换开关等装置,保证儿童在噪声环境下可通过外接麦克风接受老师或妈妈的言语、通过音频导线将电视机或音响上的信号导入助听器、通过电磁环路系统接收到影剧院的台词、通过 FM 系统接收到老师或家人的声音。

#### 3.2 助听器的配戴方式

配戴耳背式助听器时,耳模的制作十分关键,既要美观又要牢固。耳模的材质以软性材料为好,以避免外力撞击耳模而造成的颞骨或中耳损伤;同时软耳模随温度升高会有一定的膨胀,对于配戴大功率助听器的重度听力损失儿童,可进一步避免反馈啸叫。

同样是出于安全方面的考虑,助听器的电池仓和音量轮应加装固定锁,以避免儿童误服电池或把音量开得过大。耳背式助听器及其耳模的颜色,可根据儿童的喜好设置不同的色彩,外形大小要考虑儿童耳廓的大小。对年龄稍大的儿童也要考虑美观因素,但当美观与助听效果发生冲突时,仍应将获得最优的听力补偿效果放在第一位。特别是幼儿期,言语-语言发育得很快,如果一味追求美观而不能对听力做出合理的补偿,将得不偿失。

#### 3.3 双耳还是单耳

除非有明显的禁忌症,聋儿都应双耳配戴助听器。这是因为双耳听觉对声源定位等后天形成的高级听觉中枢功能的发展,具有十分重要的影响。对于双耳听力不对称的儿童,应尽可能同时选配助听器,并调节双耳达到响度平衡。

#### 3.4 BTE 还是 ITE

总体说来,耳背式(BTE)助听器应成为儿童助听器的首选。对于个别极重度耳聋的儿童,也许由于耳背式的声反馈问题,而不得不考虑体佩式助听器或 FM 系统。对于某些运动功能障碍的儿童,也许只能使用体佩式。耳内式(ITE)助听器对于 8 ~ 10 岁左右的儿童,或许可以考虑,只要他们的耳道和耳廓的发育大致定型。

### 4 电声参数的选择

运用系统化方法选择具有适当电声参数的助听器,对于

儿童助听器的选配是至关重要的<sup>[18]</sup>。婴幼儿耳道内测得的声压级一般都超过成人,外耳的共振特性与年龄呈函数关系,加之儿童不能对助听器的补偿做出主观判断,因此探管麦克风测量应成为小儿助听器选择、验配的常规手段<sup>[19]</sup>。

电声参数主要包括真耳增益频响曲线和真耳最大声输出的频响曲线。这些参数可由 POGO、NAL、DSL 等处方公式算得,但目前的处方公式中只有 DSL 考虑了儿童的特点<sup>[20]</sup>,结合不同年龄段儿童的平均 RECD 值,对电声参数的目标值做出修正。DSL 公式的计算也由此变得较复杂,一般需通过专门的软件计算。

各处方公式给出的多为真耳介入增益(REIG),可针对所采用的测试信号的种类(言语计权复合信号或恒定声级的扫频信号)换算出真耳助听反应(REAR),减去患者的 RECD 值(若未测 RECD,可采用不同年龄段儿童的平均 RECD 值)及头颅衍射(head diffraction, HD)/麦克风位置(microphone location, ML)效应,就可获得助听器在 2 cc 耦合腔中的目标曲线<sup>[21]</sup>。

同样,处方公式给出的真耳最大声输出(RESR),减去患者的 RECD 值(若未测 RECD,可采用不同年龄段儿童的平均 RECD 值),可获得 2 cc 耦合腔中的最大声输出的目标曲线<sup>[21]</sup>。

听力学家可反复调节助听器的参数,并在 2 cc 耦合腔这样一个高度标准化的测试件中反复测试,使之尽量与目标曲线吻合。我们就可以在患儿到诊所配戴助听器之前,为他选择出几种性能相宜的助听器。

### 5 验证及调校

在两种情况下需要对助听器的参数进行调校:①初次选配时,固然我们可以在选择过程中应用一些平均转换因子(如 RECD)来初步设定助听器的参数,但个体差异的存在,仍要求我们最好能获得每一个个体的 RECD,用于助听器的调校。②对于一些在别的选配中心选配的助听器或助听器使用效果不满意时,应重新完成 RECD 测试。这有助于验证助听器的效果并重新调整。

#### 5.1 验证助听器增益

早期验证助听器增益频响特性的方法是在声场中完成功能性增益的测试,但它的不足之处是显而易见的:要求儿童很好地配合;测试的时间较长;频率分辨率低;多次测试的重复性差。而且对双耳听力较悬殊的病例,或非线性放大助听器,也许会测出错误的结果。所以使用真耳分析是最为便捷准确的方法。儿童的真耳分析多通过 RECD 及在 2 cc 耦合腔中测量助听器的电声参数来完成。

可首先测试助听器在 2 cc 耦合腔中的输出频响曲线(使用 60 dB SPL 的扫频纯音或言语计权噪声作为输入声)。助听器在真耳中的反应<sup>[21]</sup>则可由下列公式计算:

$$\text{REAR} = 2 \text{ cc 耦合腔中的输出反应} + \text{RECD} + \text{HD/ML 效应}$$

其中头颅衍射(head diffraction, HD)效应考虑了头颅对声波的衍射作用,麦克风位置(microphone location, ML)效应考虑了不同形状助听器的麦克风位置对收集声音的差异。

#### 5.2 验证最大声输出限制

验证最大声输出限制的目的是为了为了保护儿童免遭过度放大造成的伤害。

可先测试助听器在 2 cc 耦合腔中的饱和声压级曲线(建议使用 90 dB SPL 的扫频输入声),再由下列公式换算出助听

器在真耳中的最大输出限制:

$$\text{RESR} = 2 \text{ cc 耦合腔中的饱和声压级 } \text{SSPL}_{90} + \text{RECD}$$

此时不再考虑 HD/ML 效应, 因为 90 dB SPL 的输入声已使助听器进入饱和, HD/ML 效应对饱和状态的助听器没有影响。

由上式可知, 儿童真耳的饱和声压级要大于 2 cc 耦合腔中的饱和声压级数值, 而且由于儿童的 RECD 值较成人要大, 同样的助听器在儿童耳道内产生的饱和声压级比成人要大。所以对儿童助听器的声输出限制的调校<sup>[22]</sup>, 更应关注。特别是部分重度、极重度聋儿童的听力数据是不完整的, 只知道个别频率点的听阈, 听力学家在做出估计时, 要充分考虑其它测试结果及家长的主诉, 并要求孩子做定期的随访。

各处方公式中最大声输出限制值, 是基于各频率听阈的一种估算, 尚不能肯定地说一定是安全的, 但实践证明这种客观的估算是可行的。当然, 当儿童能明确表述出不舒适阈时, 助听器的设置将更准确。

### 5.3 SPL - O - GRAM

尽管我们可以在标准听力图上, 用助听听阈与长时平均会话言语 (LTASS, 状似香蕉, 俗称香蕉图)<sup>[23]</sup> 的关系来评价助听器的效果, 但由于言语有大约 30 dB 的动态范围, 我们无法从该图上了解, 整个言语动态范围是否被无失真地放大, 响的言语声是否已使助听器达到饱和。为了在一个图上表示听阈、助听听阈、助听后的言语频谱及 MPO, 建议使用 SPL - O - GRAM 图样 (图 3)。其纵坐标为耳道内声压级数值, 横坐标为频率。

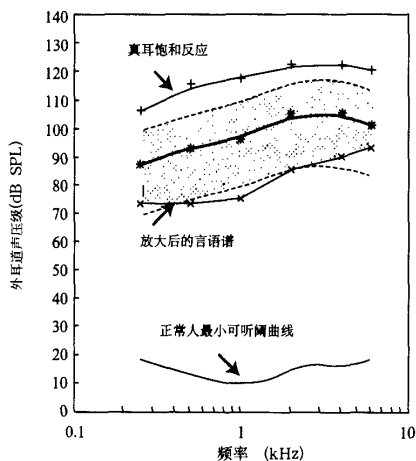


图 3 SPL - O - GRAM 图样

### 6 助听效果的确认

确认助听后儿童听觉功能的目的在于, 展示助听器在帮助儿童接收他人及自己的言语时的效用与不足。它是儿童听力康复中的重要一环, 但往往被忽视。

一旦助听器的选配过程完成, 对儿童听觉功能的确认过程就随之开始, 应在声场中完成助听听阈的测量, 它将作为一条基线, 来监测儿童使用助听器后是如何发展交流能力的。

除了对助听听阈的直接测量外, 确认的内容还应包括儿童的听力康复情况。这些来自家长、老师及言语治疗师的康复信息, 有助于了解助听器是否达到了目的: 助听器应确保孩子听到完整、舒适、清晰的语音信号, 并在日常生活环境中

有一定的排除噪声干扰能力。有一些相关的量表可以评价儿童的听力康复状况, 如 MAIS (meaningful auditory integration scale) 等<sup>[24]</sup>。一般说来, 量表得分的高低不应成为调整助听器的依据, 除非有明显的行为指征。量表的计分应是双耳使用状态下的得分。

小儿助听器的选配, 从听力学的基础理论到具体的技术方法, 都有别于一般的成人选配; 从对技术理论的掌握到小儿测试的操作技巧, 都对听力学工作者提出了更高的要求。而且目前采用的各年龄段 RECD 的平均值, 还都是基于欧美国家的测量数据; 对儿童进行听力康复评价的中文量表还很少。我们有责任围绕中国聋儿的实际特点, 开展一系列的基础性研究工作, 跟上国际听力学发展的步伐, 使对聋儿进行的“早期听力干预”能够真正建立在一个坚实的、科学的基础之上。

### 7 参考文献

- 1 The Pediatric Working Group. Amplification for infants and children with hearing loss[J]. American J Audiology, 1996, 5: 53.
- 2 Seewald RC, Moodie KS, Gagne JP, et al. Traditional and theoretical approaches to selecting amplification for infants and young children [M]. In Amplification for children with auditory deficits, edited by Bess FH, Gravel JS, Tharpe AM, Nashville TN, Bill Wilkerson Press, 1995. 161 ~ 192.
- 3 Seewald RC, Ross M. Amplification for young hearing-impaired children [M]. In Amplification for the Hearing-impaired, edited by Pollock MC, Orlando FLA, Grune and Stratton, 1988. 213 ~ 271.
- 4 Cox RM. A structured approach to hearing aid selection[J]. Ear & Hearing, 1985, 6: 226.
- 5 杨伟炎, 郝昕. 助听器. 见: 姜泗长、顾瑞, 主编. 临床听力学 [M]. 北京: 北京医科大学中国协和医科大学联合出版社, 1999. 440 ~ 531.
- 6 Kruger B. An update on the external ear resonance in infants and young children[J]. Ear & Hearing, 1987, 8: 333.
- 7 Kruger B, Ruben AJ. The acoustic properties of the infant ear[J]. Acta otolaryngologica (Stockholm), 1987, 103: 578.
- 8 Feigin JA, Kopun JC, Stelmachowicz PG, et al. Probe-tube microphone measures of ear-canal sound pressure levels in infants and children[J]. Ear & Hearing, 1989, 10: 254.
- 9 Cox RM. NBS - 9A coupler - to - eardrum transformation: TDH - 39 and TDH - 49 earphones[J]. Journal of Acoustic Society of American, 1986, 79: 120.
- 10 Cox RM, Alexander GC. Evaluation of an in-situ output probe - microphone method for hearing aid fitting verification[J]. Ear & Hearing, 1990, 11: 31.
- 11 Bentler RA, Pavlovic CV. Transfer functions and corrections factors used in hearing aid evaluation and research[J]. Ear & Hearing, 1989, 10: 58.
- 12 Munro KJ, Davis J. Deriving the real-ear SPL of audiometric data using the “coupler to dial difference” and the “real ear to coupler difference”[J]. Ear & Hearing, 2003, 24: 100.
- 13 Bergman B, Beauchaine KL, Gorga MP. Application of auditory brainstem response in pediatric audiology[J]. Hearing J, 1992, 45: 19.
- 14 Pratt H, Mittelman N, Bleich N, et al. Band-pass specific contributions of multiple generators to the auditory 40-Hz steady state po-

- tentials[J]. Ear & Hearing, 2002, 23: 41.
- 15 Rance G, Richards FW, Cohen LT, et al. Automated prediction of hearing thresholds in sleeping subjects using auditory steady - state evoked potentials[J]. Ear & Hearing, 1995, 16: 499.
- 16 Moodie KS, Seewald RC, Sinclair ST, et al. Procedure for predicting real - ear hearing aid performance in young children[J]. American J Audiology, 1994, 3: 23.
- 17 Munro KJ, Hatton N. Customized acoustic transform functions and their accuracy at predicting real - ear hearing aid performance[J]. Ear & Hearing, 2000, 21: 59.
- 18 Seewald RC, Ross M, Spiro MK. Selecting amplification characteristics for young hearing - impaired children[J]. Ear & Hearing, 1985, 6: 48.
- 19 Hawkins DB, Northern JL. Probe - microphone measurements with children[M]. In Probe microphone measurements: Hearing aid selection and assessment, edited by Mueller HG, Hawkins DB, Northern JL, San Diego CA, Singular Publishing, 1992. 159 ~ 182.
- 20 Scollie SD, Seewald RC, Moodie KS, et al. Preferred listening levels of children who use hearing aids: comparison to prescriptive targets [J]. J American Academy of Audiology, 2000, 11: 4 230.
- 21 Seewald RC, Moodie KS, Sinclair ST, et al. Predictive validity of a procedure for pediatric hearing instrument fitting[J]. American J Audiology, 1999, 8: 143.
- 22 Seewald RC. Hearing aid output limiting considerations for children [M]. In Pediatric Amplification: Proceedings of the 1991 National Conference, edited by Feigin J, Stelmachowicz PG, Boys Town National Research Hospital Press, Omaha NE, 1991. 19 ~ 35.
- 23 Cornelisse LE, Gagne JP, Seewald RC. Ear level recordings of the long - term average spectrum of speech[J]. Ear & Hearing, 1991, 12: 47.
- 24 Zimmerman - Phillips S, Robbins AM, Osberger MJ. Assessing cochlear implant benefit in very young children[J]. Ann ORL, 2000, (Suppl 185) 109: 42.
- (2003 - 05 - 08 收稿)  
(本文编辑 曹永茂)

·信 息·

## 耳科学、耳神经外科学及侧颅底外科学新进展学习班

由上海第二医科大学附属新华医院与法国巴黎第七大学 BEAUJON 医院联合主办的国家级继续教育项目《2004'耳科学、耳神经外科学及侧颅底外科学新进展学习班》(编号:20040701017)拟定于 2004 年 11 月 5 日 ~ 10 日在上海举办,学习期满授予国家级继续教育学分 10 分。

内容包括:1、邀请国内外耳鼻咽喉 - 头颈外科的著名专家作专题讲座并作现场尸头手术演示,高清晰投影;2、手术示教,并现场解答手术要点及难点;3、颞骨解剖训练(有名额限制)。

联系地址:上海市控江路 1665 号新华医院耳鼻咽喉 - 头颈外科梁冰收,邮编:200092,电话:(021) 65790000 - 4700,传真:65156489,Email:ent@xinhua - ent.com,网上查询:www.xinhua - ent.com。

## 第 17 期颞骨解剖耳显微手术基础学习班通知

国家级继续教育项目“第 17 期颞骨解剖耳显微手术基础学习班”,定于 2004 年 10 月 6 ~ 13 日在上海交通大学附属第六人民医院(上海市第六人民医院)举办。学习班由杨伟炎、王正敏、殷善开等教授担任主讲,内容涉及颞骨、侧颅底解剖,颞骨、侧颅底手术,听力学及平衡机能检查,国外最新学术动态,同时将由《颞骨与侧颅底手术解剖图谱》主编殷善开教授进行颞骨、侧颅底解剖,耳外科、耳神经外科手术现场表演及同步电视直播。参加者可获得国家级 I 类学分 16 分。有意参加者请与上海交通大学附属第六人民医院黄艳艳联系。地址:上海市宜山路 600 号,邮编:200233,联系电话:(021) 64834143, E - mail: yanyanhuang@yahoo.com.cn。接到来信或电话报名后,我们将寄给正式通知和学习班详细的时间与内容安排。报名截止日期 2004 年 9 月 10 日。

作者: 郝昕, 杨伟炎  
作者单位: 解放军总医院耳鼻喉-头颈外科, 北京, 100853  
刊名: 听力学及言语疾病杂志 **ISTIC PKU**  
英文刊名: JOURNAL OF AUDIOLOGY AND SPEECH PATHOLOGY  
年, 卷(期): 2004, 12(4)  
被引用次数: 3次

## 参考文献(24条)

1. [ThePediatricWorkingGroup Amplification for infants and children with hearing loss](#) 1996
2. [SeewaldRC;Moodie KS;Gagne JP Traditional and theoretical approaches to selecting amplification for infants and young children](#) 1995
3. [SeewaldRC;Ross M Amplification for young hearing- impaired children](#) 1988
4. [CoxRM A structured approach to hearing aid selection](#) 1985
5. 杨伟炎;郝昕 [助听器](#) 1999
6. [KrugerB An update on the external ear resonance in infants and young children](#) 1987
7. [KrugerB;Ruben AJ The acoustic properties of the infant ear](#) 1987
8. [FeiginJA;Kopun JG;Stelmachowicz PG Probe - tube microphone measures of ear - canal sound pressure levels in infants and children](#) 1989
9. [CoxRM NBS - 9A coupler - to - eardrum transformation: TDH - 39 and TDH - 49 earphones](#) 1986
10. [CoxRM;AlexanderGC Evaluation of an in - situ output probe - microphone method for hearing aid fitting verification](#) 1990
11. [BentlerRA;Pavlovic CV Transfer functions and corrections factors used in hearing aid evaluation and research](#) 1989
12. [MunroKJ;Davis J Deriving the real - ear SPL of audiometric data using the "coupler to dial difference" and the "real ear to coupler difference"\[外文期刊\]](#) 2003
13. [BergmanB;Beauchaine KL;Gorga MP Application of auditory brainstem response in pediatric audiology](#) 1992
14. [PrattH;Mittelman N;Bleich N Band - pass specific contributions of multiple generators to the auditory 40- Hz steady state potentials\[外文期刊\]](#) 2002(1)
15. [RanceG;Richards FW;Cohen LT Automated prediction of hearing thresholds in sleeping subjects using auditory steady - state evoked potentials](#) 1995
16. [MoodieKS;Seewald RC;Sinclair ST Procedure for predicting real- ear hearing aid performance in young children](#) 1994
17. [MunroKJ;Hatton N Customized acoustic transform functions and their accuracy at predicting real - ear hearing aid performance\[外文期刊\]](#) 2000(1)
18. [SeewaldRC;Ross M;Spiro MK Selecting amplification characteristics for young hearing - impaired children](#) 1985
19. [HawkinsDB;Northern JL Probe- microphone measurements with children](#) 1992
20. [ScollieSD;Seewald RC;Moodie KS Preferred listening levels of children who use hearing aids:](#)

[comparison to prescriptive targets](#) 2000(11)

21. [SeewaldRC;Moodie KS;Sinclair ST](#) [Predictive validity of a procedure for pediatric hearing instrument fitting](#) 1999(08)

22. [SeewaldRC](#) [Hearing aid output limiting considerations for children](#) 1991

23. [ComelisseLE;Gagne JP;Seewald RC](#) [Ear level recordings of the long- term average spectrum of speech](#) 1991

24. [Zimmerman-PhillipsS;Robbins AM;Osberger MJ](#) [Assessing cochlear implant benefit in very young children](#) 2000(185109)

#### 本文读者也读过(10条)

1. [Nikolai Bisgaard. 冯定香. 苏俊](#) [欧洲助听器验配指南](#)[会议论文]-2008

2. [高建林. 杨月珍. GANG Jian-lin. YANG Yue-zhen](#) [耳内式助听器的特性](#)[期刊论文]-[现代康复](#)2000, 4(3)

3. [段吉茸. 张敏. 彭晨](#) [小儿助听器选配中的真耳测试](#)[期刊论文]-[听力学及言语疾病杂志](#)2005, 13(5)

4. [邱素梅. QIU Su-mei](#) [浅谈全数字式助听器验配经验](#)[期刊论文]-[中国听力语言康复科学杂志](#)2006(4)

5. [刘浩. 高宁宁](#) [浅谈助听器的保养和维修](#)[期刊论文]-[医疗装备](#)2010, 23(5)

6. [李旭敬](#) [助听器验配的几点建议及探讨](#)[会议论文]-2004

7. [《中国实用乡村医生杂志》编辑部](#) [正确使用助听器](#)[期刊论文]-[中国实用乡村医生杂志](#)2009, 16(3)

8. [兰明](#) [助听器选配技巧](#)[会议论文]-2004

9. [王倩](#) [如何选配合适的助听器体会](#)[期刊论文]-[中国误诊学杂志](#)2007, 7(12)

10. [David JIANG. 张勤修. 顾晓燕. Dayid JIANG. ZHANG Qin-xiu. GU Xiao-yan](#) [内耳的非线性特点和助听器验配\(一\)](#)[期刊论文]-[中国听力语言康复科学杂志](#)2010(2)

#### 引证文献(3条)

1. [郑芸. 王恺. 孟照莉. 陶勇](#) [13例聋儿助听器评估结果分析](#)[期刊论文]-[临床耳鼻咽喉科杂志](#) 2005(19)

2. [耿荣. 夏世雄. 孙四化. 金磊](#) [全自动程序切换助听器技术临床应用的效果评估](#)[期刊论文]-[中国听力语言康复科学杂志](#) 2005(3)

3. [张微. 张华](#) [真耳与2cc耦合腔差值在小儿真耳测量中的应用](#)[期刊论文]-[听力学及言语疾病杂志](#) 2005(6)

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_tlxjyyjbzz200404022.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_tlxjyyjbzz200404022.aspx)