

· 继续教育园地 ·

言语测听的基本操作规范(下)*

郝昕¹

DOI:10.3969/j.issn.1006-7299.2011.06.032

【中图分类号】R764.04

【文献标识码】A

【文章编号】1006-7299(2011)06-0582-03

2 言语信号的校准

测试前应进行输出校准。良好的校准可以保证测试信号的一致性和测试结果的可比性。它包括两个方面:言语零级的校准和输入信号电平的定标。

2.1 言语听力零级的校准 听力计属国家强制检定的设备,每年必须检定一次。言语听力零级的校准可与纯音及窄带测试信号的校准一并进行。但当改换不同的CD播放器时,应进行言语听力零级的校准。

言语听力零级的校准主要是针对言语听力计的输出而言,即:依照相关国家标准所规定的耳科正常人的最小可听阈数值,将换能器输出的言语信号的声压级(称作言语级, dB SPL)数值与听力计表盘显示的听力级(dB HL)数值,建立起如公式(1)所描述的对应关系。

$$\text{dB SPL}_{\text{换能器}} = \text{dB HL}_{\text{表盘}} + \Delta L \cdots \cdots (1)$$

针对不同的换能器及不同的扬声器方位角,其对应关系也不同(表1)。

表1 言语零级的校准时不同条件下 ΔL 的具体数值

换能器及扬声器方位角	$\Delta L(\text{dB})$
压耳式耳机 TDH 系列	20 ± 2
插入式耳机 ER-3A 系列	18 ± 2
扬声器 0°入射角	16.5
扬声器 45°入射角	12.5
扬声器 90°入射角	15.0

有关言语听力零级的校准,需要参照国标 GB/T 7341.2-1998《听力计 第二部分:语言测听设备》和 GB/T 17696-1999《声学 测听方法 第三部分:语言测听》^[7],由法定计量部门的专业人员,依照表1中所列的数值,采用仿真耳和堵耳模拟器等声耦合装置,以高精度声级计完成对压耳式耳机、插入式耳机、不同入射方位角的扬声器的校准^[8]。

零级校准的过程是:

①拨动听力计的校准键,使听力计进入“校准”状态;

②将听力计的输入信号依次置于“CD/Tape 1”状态和“CD/Tape 2”状态;

③将听力计的输出依照特定需求,分别选择压耳式(Phone)耳机、插入式(Insert)耳机或扬声器(Loudspeaker)三种模式之一;

④选择压耳式耳机、插入式耳机或扬声器的侧别,并在

所选定的侧别,将压耳式耳机与仿真耳、插入式耳机与堵耳模拟器、或扬声器与参考点的入射角等设置安放到位;

⑤按下“持续/反转(Reverse)”键;

⑥由CD播放器播放1 kHz校准纯音(适用于压耳式耳机和插入式耳机)或言语噪声(适用于声场扬声器),并调节电平微调旋钮,使输入信号在VU表(电平表)上的示数指向0 dB;

⑦遵照特定听力计有关校准方法的说明,调节相应通道的旋钮,使得公式(1)中的 ΔL 符合表1中所列的数值;

⑧重复上述第4、第3和第2步,完成对不同侧别、不同换能器和不同通道的校准;

⑨保存并退出校准状态。此时听力计的言语零级已经校准。

经过言语听力零级的校准之后,只要CD播放的言语信号的平均电平指向VU表的0 dB,其强度就可以由听力计表盘的dB HL读数来表示,在书写时须加Speech下缀,即dB HL_{Speech}。

2.2 输入信号电平的定标 输入信号电平的“定标”,其英文名词与听力零级的“校准”,均为calibration,但实际的操作环节不同。听力零级的校准,由专业的计量工程师完成,每年校准一次即可。而外接输入信号电平的定标,则每次变更外接音源的状态时都需进行,其目的是使从CD播放器输入到听力计的两个通道(Channel 1和Channel 2)的信号电平与各自通道的电平表(VU表)建立起对应关系。这一定标过程必须在每次测试前或更换不同的CD碟片后进行。其过程如下:①将CD碟片放入CD播放器;②每次进行言语测听之前,将听力计的输入信号依次置于“CD/Tape 1”状态和“CD/Tape 2”状态;③将听力计的输出模式置于压耳式耳机(Phone)、插入式耳机(Insert earphone)和扬声器(Loudspeaker),按下“持续/反转(Reverse)”键;④由CD播放器播放1 kHz校准纯音(用于压耳式和插入式耳机)或言语噪声(用于扬声器);⑤调整电平微调旋钮,使VU表的读数指向0 dB。

此时输入言语信号的电平已完成定标。由于各测试项的平均强度与校准音强度一致,因此在受试者耳机处或声场参考点处的言语声强可以由听力计表盘的数值来描述,单位为言语听力级dB HL_{Speech}。

2.3 声场中以线性声压级(dB SPL)或A计权声压级(dB A)标称时的校准 在声场测试中,还可以采用dB SPL或dB(A)作为言语给声强度的标称,此时不涉及听力言语零级。例如,将在声场中参考点(受试者头颅所处位置)的言语

* 国家自然科学基金青年项目(61003094);北京市可持续发展科技促进中心科普社会征集项目(让聋人重获新声)(Z10111000201014)

1 解放军总医院耳鼻咽喉—头颈外科(北京 100853)

给声强度校准为 65 dB SPL 或 65 dB(A) 的过程如下:①将听力计的输入信号依次置于“CD/Tape 1”状态和“CD/Tape 2”状态;②听力计的输出选择扬声器模式;③将扬声器与参考点的入射角等设置安放到位;④按下“持续/反转(Reverse)”键;⑤由 CD 播放器播放 CD 碟片上的言语噪声,并调节电平微调旋钮,使输入信号在 VU 表上的示数指向 0 dB;⑥使用声级计在宽带线性模式下测量参考点处的声压级,调整相应通道的衰减器旋钮,直至输出声压级为 65 dB SPL;或在 A 计权模式下观测参考点处的声压级,调整相应通道的衰减器旋钮,直至输出声压级为 65 dB(A)。

此时参考点声压级已校准。保持听力计衰减器在测试过程中不变。如果需分别使用左、右两个扬声器,则需在参考点对左、右扬声器分别进行校准。

3 言语识别阈测听

言语识别阈(SRT)测试是临床常规的言语测听内容之一,其目的是考察受试者刚好能听懂 50% 言语测试项时的言语强度,通常以扬格词(双重音的双音节词)作为测听内容。

3.1 临床意义 ①判别言语识别阈与纯音听阈(PTA)的关系。一般意义上, $SRT = PTA(0.5、1、2 \text{ kHz 平均听阈})$ 阈值,但也与纯音听力图走势有关。因此只有当两者相差 $\geq \pm 12 \text{ dB}$,两者的差异才有诊断意义。而这种差异对于听神经病/听觉失同步(AN/AD)的诊断具有重要意义;②确定 SRT 是进行阈上言语功能测试的前提;③判定助听器的需求和表现,可用于听力言语康复的评估;④用于儿童或一些对纯音测听不合作的患者的听敏度测量。

3.2 测听方法 建议采用美国言语听力学会(ASHA)1988 年推荐的言语识别阈测听指南^[9]中介绍的方法。

3.2.1 摸索初始给声强度 ①先以 40dB HL 的强度播放一词;②若听错,升 20 dB 播放一词……直至听对;③若听对,降 10 dB 播放一词……直至听错;④在刚刚听错的同一声级上再听一词,若听对则降 10 dB,直至连续两词在同一声级均听错;⑤在连续出现两次误判的言语级+10 dB,即为起始级。

3.2.2 测试步骤 ①在初始给声强度下播放 5 个词,理论上这 5 个词均应能听对。若不能全部听对,则应适当提高初始给声强度;②以 5 dB 一档的方式逐渐降低给声强度,每档 5 词,同步记录其正误;③直至同一强度级上 5 个词全部都听不到时,测试完成;④SRT 的计算公式: $SRT = \text{起始级} - \text{听对的数目} + 2 \text{ dB(校正因子)}$ 。举例如下:

言语级 (dB HL)	词序				
50	牛奶✓	工人✓	马路✓	西瓜✓	蜜蜂✓
45	气球✓	说话✓	眼睛×	老师✓	铅笔✓
40	毛衣×	板凳✓	报纸×	牙刷✓	电灯×
35	窗户×	学习×	足球×	睡觉×	蜻蜓×

则 $SRT = 50 - 11 + 2 = 41 \text{ dB HL}$ 。

4 言语识别率测听

言语识别率测试是临床常规的言语测听内容之一,其目的是考察受试者在某一言语强度或环境条件下对言语的识别能力。言语识别率通常以某一言语强度下受试者对单音

节测听表内诸多测试项的正确识别率来表示。

4.1 临床测试内容

①受试者在特定言语强度下(如代表日常轻声、中等、大声言语水平的 50、65、80 dB SPL)下的言语识别率;

②受试者的最大言语识别率(一般对应于受试者言语识别阈或纯音平均听阈上 30~40 dB 的强度);

③在不同言语强度下,依次使用相互等价的多张测试表,获得受试者有关言语识别率与强度的函数曲线(Performance-Intensity,简称 P-I 曲线),并推算受试者的言语识别率 20% ~ 80% 所对应的言语强度动态范围。

4.2 临床意义 基于上述三种识别率信息,言语识别率测试可在临床诊断或康复/治疗成效评估方面有如下应用:

①根据 P-I 曲线的走向和形态,为临床鉴别诊断传导性、感音性和蜗后性听力损失提供参考;

②辅助听神经病/听觉失同步化(AN/AD)等疾病的诊断;

③评估受试者在日常生活中的言语交流能力,评估听力损失对患者的言语识别能力所造成的影响;

④语后聋人工耳蜗候选者的听力学评估;

⑤确定患者是否需要接受助听器等声学放大的装置,并预测助听效果;

⑥辅助助听器的验配和调试,评估助听器单耳/双耳选配模式以及不同选配侧别之间的差异;

⑦比较患者治疗前后在言语识别能力上的差异,作为疗效评价的指标;

⑧随访观察患者在言语交流方面的改善情况,评估助听器或人工耳蜗带来的康复收益;

⑨分析比较助听器或者人工耳蜗装置采用不同的语音处理技术或编码处理策略的效果。

4.3 测试前的解说 测试前对受试者讲解测试要领,使其了解言语测听的目的和测试方法。受试者的反应方式为口头复述测试项,应鼓励受试者即使没有听清楚也应大胆地猜。可按如下内容给受试者进行讲解:

“这套测试的目的是测试您的言语识别能力。测试的内容是单音节字。每一组测试包括 25 个单音节字。在每一组测试开始之前,你会听到一个男声播音员的提示:‘汉语普通话单音节测试表,(表号),请跟我读……’

您的任务是复述您所听到的字。这些字的声音可能会比较小,请您仔细倾听。每播放一个字,我们会留给您 4 秒钟的时间复述。请您注意,您应将所听到的内容尽可能地复述出来,可以是一个音节,也可以是一个声母或韵母。即使没有听清楚,您也应尽量去猜测,试着模仿出来。

在正式开始测试之前,我会给您播放几组练习表,帮助您熟悉播音员的声音和测试的方法。测试中若有任何问题(疲惫、身体不适、耳机松脱等),都请您立即告知我。”

4.4 测试方法

①确定受试者两耳各自的言语识别阈(SRT),或者计算两耳各自在 0.5、1、2、4 kHz 纯音听阈的平均值(4FA);

②应用 CD 播放器的选曲功能,播放 1~2 张练习表,调整听力计的衰减器至受试者舒适的强度,让受试者熟悉测试要求;

③应用 CD 播放器的选曲功能,任选一张测试表,依次在测试耳 SRT 或 4FA 阈上 0、10、20、30、40 dB 播放。若测试声强超过非测试耳在 0.5、1、2、4 kHz 骨导平均听阈(4FA) 40 dB 以上,应考虑在非测试耳施加掩蔽;

④每播放完一个测试项,测试者应认真聆听受试者的口头应答,与文字稿相对照,记录受试者的应答正误。测试项两两之间的静音间隔为 4 秒,受试者应答和测试者判断、记录均应在 4 秒内完成;

⑤要求受试者对每一个测试项,都要给出应答。即使没听见或没听清,也要做出“听不清”、“没听见”之类的回答。当受试者因一时精力不集中而漏听了个别测试项,可利用 CD 播放器的遥控器的“快进”/“快退”等功能键,让受试者补听一次。当受试者的应答含混不清时,可利用 CD 播放器的遥控器的“暂停”功能键,让受试者再复述一遍;

⑥一张测试表播毕,计算受试者在此强度下的言语识别率,填写在结果记录单上。通常情况下,阈上 30~40 dB 所对应的言语识别率已接近于受试者的最大言语识别率。

5 参考文献

- 7 国家声学标准化委员会.《GB/T 17696 声学 测听方法 第三部分:语言测听》1999.
- 8 陈洪文,于黎明.听力计鉴定和声场校准[J].中华耳科学杂志,2003,1:63.
- 9 American Speech—Language—Hearing Association. Guidelines for determining threshold level for speech[J]. ASHA, 1987, 29:141.

(全文完)

(2011-08-18 收稿)

(本文编辑 雷培香)

· 国际之窗 ·

感音神经性聋婴幼儿前庭功能测试的意义

蔡青¹ 编译 陶泽璋¹ 审校

DOI:10.3969/j.issn.1006-7299.2011.06.033

【中图分类号】 R764.3 【文献标识码】 A 【文章编号】 1006-7299(2011)06-0584-02

先天性感音神经性聋是导致婴幼儿发育迟缓的危险因素之一,目前,普遍新生儿听力筛查已经能够将其早期发现。尽管发育迟缓需经多方面监测(如运动系统、语言、认知和心理发育),但父母或其监护人对其语言—言语方面的缺陷表现得相对更为重视。因为迷路和耳蜗相邻,它们可能对相同的有害因素易感。尽管极重度感音神经性聋新生儿的患病率约为 1%,但前庭缺陷的发病率尚不清楚。据报道,前庭缺陷的婴幼儿大约占各种原因所致听力损失婴幼儿的 20%~70%。此外,在后天获得性聋病例(如脑膜炎、迷路炎)和一些综合征型聋如 Usher、Waardenburg 和 Pendred 综合征和迷路发育异常的病例中,极度聋患者中前庭功能异常率高于重度聋患者,但渐进性遗传性聋患者前庭功能正常。

前庭系统由两部分组成,一是前庭-眼系统,有利于保持视觉系统的稳定性;一是前庭-脊髓系统,保持躯干的空间定位和躯体运动时的姿势状态。发育完善的前庭系统能够维持眼球位置、稳定头部和躯体的空间感,并使人体保持直立。先天性或儿童期发生的双侧前庭功能损失常伴有运动系统发育迟缓,这些孩子站立和行走均晚于前庭功能未丧失的孩子。但是研究发现这种姿势障碍及其导致的外周功能缺陷常随着孩子们进入少年期而逐渐被矫正。这种行为上的矫

正是一种代偿过程,来自本体感受器、视觉和其它感受系统的信息代替了缺损的外周前庭器官输入的信息。

姿势控制的发育是一个多系统协调的过程,而非单纯依赖于外周前庭器官的输入,那些具有多感受器或中枢神经系统缺陷的孩子亦可表现为姿势控制发育迟缓,这种缺陷也可平衡功能测试具有重要意义。

虽然经仔细地询问病史和体检,但是确定 SNHL 患儿是否有前庭功能障碍常常很困难,其前庭症状在姿势状态上有较大的差异。对较大的孩子,中枢代偿可能掩盖了其前庭功能缺失的症状。此外,前庭功能缺失对肢体发育迟缓所起的作用难以评估。针对这些局限性,可根据年龄选取不同的临床测试方法来评估前庭功能,如对小龄儿童可选择强直性颈反射、前庭眼反射(VOR)以及步态和姿势检查。

对先天性聋患儿进行多种前庭功能测试的主要目的是为了诊断前庭功能异常及评估儿童的感受器和运动器官对姿势和平衡控制的作用。

多数临床测试采用前庭眼反射(VOR)检查,因为这是一种比较容易观察的方法:在头部运动过程中可清楚地观察到眼震,它是 VOR 产生的一种潜伏期短的眼球运动。VOR 检查常要求应用前庭刺激[冷热水(气)灌注或旋转运动],通过眼周电极或红外线视频系统记录眼球运动的振幅、方向和速度。前庭眼反射在新生儿即可记录到,反映出生时的前庭

1 武汉大学人民医院耳鼻咽喉—头颈外科(武汉 430060)