

现代助听器验配、评估中的真耳测试

段吉茸¹ 黄画¹

DOI:10.3969/j.issn.1006-7299.2015.02.018

网络出版时间:2015-3-3 14:39

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/42.1391.R.20150303.1439.022.html>

【中图分类号】R764.5 【文献标识码】A 【文章编号】1006-7299(2015)02-0195-04

真耳测试是通过一套系统测量鼓膜处实际声压级的方法,客观地测量助听器佩戴者鼓膜处的增益是否符合目标值,用于评估助听器的验配效果。近年来,真耳测试日益受到关注,听力学研究者普遍**认为其有助于提高助听器验配者的满意度,倡导使用真耳测试方法评估助听器效果,并指出真耳测试应作为助听器验配的必须步骤^[1],可见真耳测试对现代助听器选配的重要性。**然而,目前国内的助听器验配服务中心仍以主观选配方法为主,鲜有使用真耳测试。为此,本文将阐述真耳测试在现代助听器验配和评估中的应用,以提高对真耳测试临床应用的**认识,并呼吁将客观、有效的真耳测试用于助听器的选配。**

1 真耳助听响应(real ear aided response, REAR)或真耳插入响应(real ear insertion response, REIR)用于助听器验配、评估

REAR 是助听器置于耳道内处于开启状态时测得的近鼓膜处的声压级,REIR 是开放耳道和助听器置于耳道内开启时测得的近鼓膜处声压级之差。临床上应根据所选的处方验配公式选择使用 REAR 或 REIR 进行助听器选配。

使用真耳测试进行助听器选配的常用步骤如下:①在助听器验配软件中选择处方验配公式进行助听器首次验配;②切换至真耳测试软件;③校准探测管麦克风;④进行真耳未助听响应(real ear unaided response, REUR)测试;⑤根据所选处方验配公式选择 REAR 或 REIR 测试,得到用户耳道内近鼓膜处的实际增益和目标增益;⑥对比处方验配公式的目标增益和真耳测试的实际增益;⑦切换至助听器验配软件,精细调节助听器实际增益,使之与目标增益匹配;⑧切换至真耳测试软件,重测 REAR 或 REIR,验证实际增益是否与目标增益匹配。

通过真耳测试,可以客观地反映使用处方验配

公式计算后,助听器在使用者耳道内的实际增益,便于评估与目标增益之间的差距。

随着现代助听器的发展,大部分为电脑编程的数字式助听器,各种验配软件上也都能显示助听器的实际增益曲线和处方验配公式得到的目标增益曲线,验配师可以利用验配软件上的精细调节使助听器实际增益与目标增益匹配。然而,需要注意的是,验配软件中的增益曲线实质上是助听器模拟插入增益,与真耳插入增益不同。Danieli 等(2011)^[2]对 62 位年龄 29~93 岁、轻度到极重度的感音神经性聋患者的 110 耳患耳进行真耳测试,比较真耳插入增益和助听器编程软件中的模拟插入增益,发现助听器编程软件中的模拟插入增益高于使用真耳测试得到的真耳插入增益。因此,表明通过助听器验配编程软件中的精细调节不能取代真耳测试。

2 真耳-耦合腔差值(real ear to coupler difference, RECD)用于助听器验配、评估

REAR 或 REIR 是真耳测试用于助听器选配的常用项目,对于婴幼儿或不能配合测试的对象,通常还配合使用 RECD。RECD 是近鼓膜处的声压级与耦合腔中测得的声压级差,体现了真耳与耦合腔的差异性。通常在助听器验配时测得一次 RECD,在此后的调试过程中,只需将助听器置于 2 cc 耦合腔中进行测试,得到耦合腔的助听响应,加上 RECD,便可得到患者实时的真耳助听响应,对于不便配合的患者使用尤为方便。但应注意,在患者每次耳道变化、耳模或助听器外壳更换后,需要重测一次 RECD。

3 开放式助听器的评估

近几年,耳背式助听器有重新占领助听器市场的趋势,选配的数量逐年增长,其中具有迷你外形的开放式助听器已占到总耳背机选配数量的 45%,并且还有上升趋势^[3]。除了常见的开放耳塞加开放声管式的开放式助听器,近几年出现另外一种将受话器放置于耳道内而非耳背机里的开放式助听器,通

1 西门子听力集团(中国)(苏州 215021)

常称为耳内受话器(receiver-in-canal, RIC)助听器。这两种开放式验配助听器以其佩戴舒服、外形迷你深受使用者喜爱。

开放式助听器的一个显著特点就是使用开放耳塞,能够有效地解决堵耳效应。众所周知,当助听器或耳塞、耳模插入耳道后,耳道的共振会减小,这是堵耳的声学反映。Mueller 等^[4]曾分别测量了一组佩戴开放式助听器前、后患者的 REUR 和真耳堵耳响应(real ear occluded response, REOR),其中开放式助听器的开放耳塞大小据个体耳道直径大小选取。结果显示,开放耳塞的确不堵耳,戴与不戴耳塞对耳道的共振并无明显影响,但共振峰有向低频移动的趋势。有研究^[5]表明受话器内置式助听器的 REOR 结果与细导声管的开放式助听器相同。几乎所有的实验数据均支持开放耳塞最大化的减少了堵耳效应,保留了耳道的自然共振特性。

4 助听器方向性麦克风功能的评估

噪声下言语理解困难是助听器使用者最常见的困惑,方向性麦克风设计的目的是为了将患者前方声信号的放大比后方的声信号多,以提高噪声下的言语可听度。早在 19 世纪 70 年代的美国,选配给患者的助听器 20% 具有方向性麦克风;随着现代助听器的发展,目前大部分中档的电脑编程耳背机具备方向性麦克风。

判断患者所佩戴助听器方向性特性的一个有效方法是比较 REAR,在扬声器 0 度方位角的位置测量 REAR1,然后让患者转 180 度,同一信号测量 REAR2,如果是典型的全向性麦克风耳背机,两个 REAR 值应该是完全一致的,而对于方向性麦克风耳背机,REAR2 应该比 REAR1 低 10~20 dB,至少在低频段上如此。但是,差值的大小随助听器生产厂家、助听器模式以及耳模耦合系统的不同而各异,因此,对每个助听器都进行评估是十分必要的。

助听器方向性麦克风效果非常明显(图 1),图 1a 中扬声器距离患者 0.5 m 时,声源 180 度方位角的 REAR 比声源 0 度方位角的 REAR 最多低 25 dB;图 1b 是声源距患者 2 m 的测试结果,可见 180 度和 0 度方位角的 REAR 差距缩小,麦克风的方向性效果无疑会受距离的影响。除此之外,在有回声的房间,方向性麦克风效果也会有某种程度的下降。

目前,许多助听器生产厂家的耳内式(in-the-ear, ITE)和耳道式(in-the-canal, ITC)助听器上都可选方向性麦克风,但有些听力学家认为没有必要,因为 ITE 的麦克风位置本身就提供了方向性,放入耳道较深的 ITE 或更小的 ITC 助听器的确具有方向性功能,这也可以通过比较 REAR 得到证

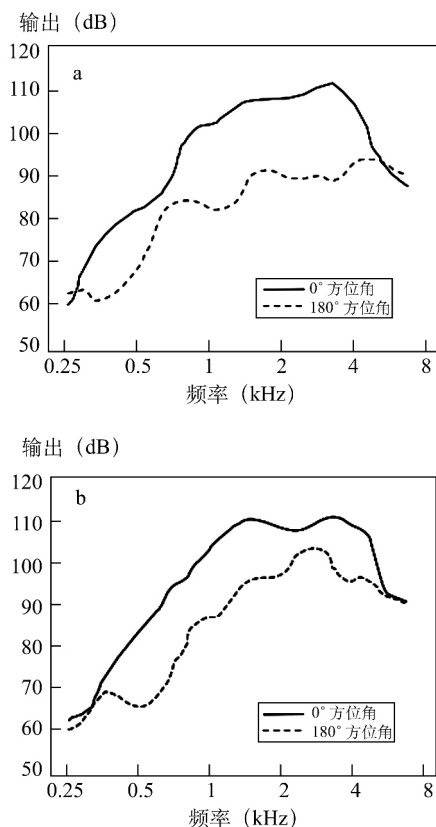


图 1 扬声器分别距离患者 0.5、2 m 时,在 0 度和 180 度方位角测得的 REAR a 为扬声器距离患者 0.5 m, b 为扬声器距离患者 2 m 明。图 2 显示普通 ITE 的 REAR,可以发现在低频,即噪声频谱最集中的频率范围,方向性麦克风效果几乎为零,而高频部分可能由于耳廓衍射的作用,只有轻微的效果。为了比较,给同一患者选配方向性麦克风的 ITE,做同样的测试,结果显示虽然方向性效果没有耳背机明显,但对患者来说,信噪比的提高是可以保证的,有助于其在噪声环境下聆听言语。

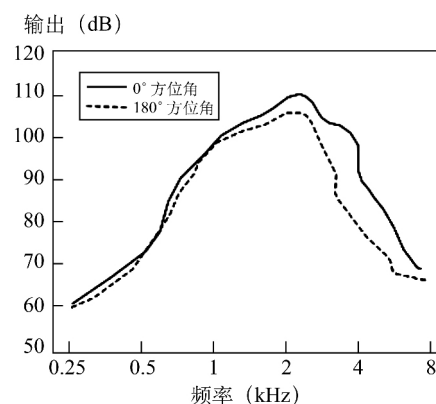


图 2 无方向性麦克风的 ITE 助听器,在 0 度和 180 度方位角测得的 REAR

如上所述表明,真耳测试能很好地评估助听器方向性麦克风性能,且与噪声下言语测试(hearing in noise, HINT)方法的复杂、费时、多变性相比,真耳测试更加高效、省时,且研究表明^[6],其结果与 HINT 结果有显著的相关性,因此,可以使用真耳测

试代替 HINT 来评估助听器的方向性功能。

5 解决助听器验配疑难问题

真耳测试除了能应用于助听器验配、评估,还能通过真耳测试探测临床上某些患者对助听器堵耳、音质差或啸叫等抱怨问题的原因,确定是助听器外壳或耳模的通气孔太大,或是患者外、中耳疾病等问题所致,依此“对症下药”进行助听器验配、调试。下面将列举如何用真耳测试解决助听器验配中几个常见的疑难问题。

5.1 堵耳效应 当外耳道被助听器或耳模堵住时,250~500 Hz 的骨导信号被提高,使用者通常反应为声音发闷,听自己的声音或咀嚼硬物时声音大,某些严重的堵耳效应足以让使用者拒绝佩戴助听器。因此,对于 500 Hz 以下频率听力较好的患者,堵耳效应更是明显。虽然听力学家们提出制作通气孔等方法,但是经常不能很好地解决堵耳效应,原因之一就是当时不能量化这一效应,而真耳测试使得测量工作简化了,其步骤如下:①关闭探测管麦克风系统的扬声器;②将探测管插入耳道 25~30 mm(距离耳屏切迹);③让患者发元音,如/i/,声音尽可能大;④利用强度监控仪,随时了解发声的强度;⑤当患者发声强度达到理想值(如 80 dB SPL)时,开始记录开放耳道内的频响;⑥戴上助听器或耳模,重复上述步骤,此时助听器关闭;⑦两次测量结果之差即为堵耳效应。

通过上述测量,可以清楚堵耳效应究竟有多大,需要从哪方面调试助听器以及调试是否能够有效消除或减少堵耳效应。图 3 是一个通过增大通气孔改善堵耳效应的例子,可见通过增大通气孔,250 Hz 频率的强度下降了 10 dB。

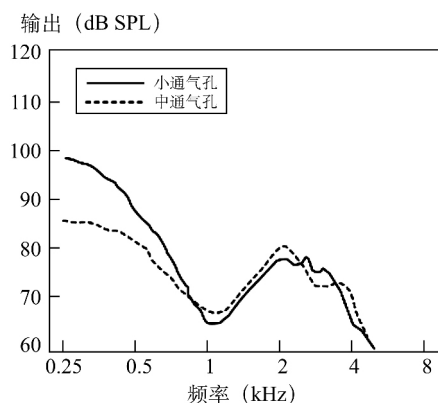


图 3 使用不同大小通气孔耳模测得的频响曲线

5.2 使用者抱怨音质差 当助听器使用者抱怨音质差时,真耳测试可以用于判断是助听器线路还是验配调试问题,这里主要指的是通气孔大小引起的问题。例如:某助听器使用者 1 000 Hz 以下频率的听力正常,佩戴的是耳内式一信号同侧传输(in-

the-ear ipsilateral routing of signals, ITE-IROS) 助听器,助听器调试时,低频几乎无放大,但其仍抱怨低频声音太大,不舒服。测量其 REIR(图 4),可见 REIR 自 750 Hz 频率范围内有较大的波峰,但是在 2 cc 耦合腔中测试助听器时(ITE-IROS 助听器通气孔上)却没有此现象,这时就要考虑测量患者的 REOR。图 4a 虚线显示 REOR 曲线在 750 Hz 处有 10 dB 的峰值,因此判断不准确的 REIR 可能是由 ITE-IROS 通气孔的共振作用导致的,而不是助听器线路问题。将通气孔堵上一部分后重测其 REIR 和 REOR(图 4b),可见低频处的波峰大部分消失,而高频几乎没有变化,提示通气孔大小合适,患者也反映增益合适。

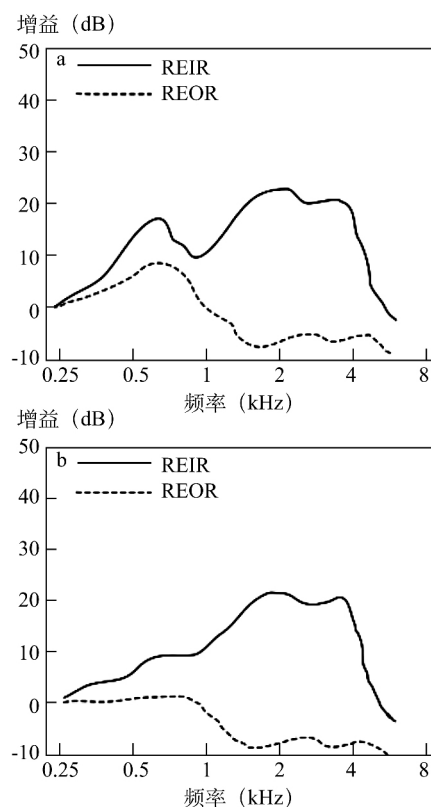


图 4 某患者助听器使用耳的 REIR 和 REOR 曲线 a 为患耳测得的 REIR 和 REOR 曲线,b 为堵上一部分通气孔后重测的 REIR 和 REOR 曲线

综上所述,助听器选配中最可靠和有效的评估方法就是真耳测试,在日常的助听器验配中使用真耳测试进行验配、评估,可提高助听器选配的科学性、专业性。

6 参考文献

- Mueller H, Picou E. Survey examines popularity of real-ear probe-microphone measures[J]. The Hearing Journal, 2010, 63:27.
- Campos P, Mondelli M, Caponi G, et al. Comparison: real and simulated ear insertion gain[J]. Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, 2011, 77, 555.
- Dillon H. Hearing aids[M]. New York: Thieme, 2001. 65~67.

• 研究报告 •

两种抗真菌药物治疗外耳道真菌病的疗效比较

田磊¹ 薛艳² 李国义¹

【摘要】 目的 比较氟康唑滴液和达克宁乳膏治疗外耳道真菌病的疗效。方法 将 142 例外耳道真菌病患者随机分成治疗组(90 例)和对照组(52 例),均在耳内镜下彻底清理外耳道,治疗组用氟康唑滴液滴耳,对照组用达克宁乳膏涂抹,两组均辅以抗过敏药物,2 周为一疗程,治疗 1 个疗程后比较两组疗效。结果 治疗组痊愈 69 例,好转 15 例,无效 6 例,总有效率为 93.33%;对照组痊愈 24 例,好转 19 例,无效 9 例,总有效率为 83.69%,治疗组疗效明显优于对照组($P < 0.05$)。结论 耳内镜下外耳道清理后,氟康唑滴剂滴耳并抗过敏治疗外耳道真菌病较达克宁乳膏疗效更好。

【关键词】 外耳道真菌病; 氟康唑; 达克宁

DOI:10.3969/j.issn.1006-7299.2015.02.019

网络出版时间:2015-3-3 14:39

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/42.1391.R.20150303.1439.025.html>

【中图分类号】 R764.1⁺1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1006-7299(2015)02-0198-02

外耳道真菌病多由于反复不洁挖耳使外耳道正常的盯聆保护作用减弱,外耳道的正常防御功能受到破坏,局部抵御侵袭能力下降时发生,治疗不当或不彻底该病容易复发、迁延。2013 年以来采用氟康唑滴液及达克宁乳膏局部治疗外耳道真菌病患者 142 例,报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象 以 2013 年 1 月至 2014 年 1 月在湖北医药学院附属太和医院耳鼻喉科门诊诊治的 142 例外耳道真菌病患者为研究对象,年龄 18~78 岁,平均 53.7 ± 7 岁,男 103 例(126 耳)(72.54%),女 39 例(48 耳)(27.46%),病程 2 个月至 5 年,平均 5 个月;其中 62 例(74 耳)有不洁掏耳史,22 例(22 耳)因慢性化脓性中耳炎或外耳道炎有长期使用抗生素史,8 例(16 耳)有糖尿病史,20 例(32 耳)

有慢性外耳道湿疹病史,其余 30 例患者曾有耳进水史但不能明确其病因。临床表现为外耳道瘙痒,耳闷或伴阻塞感,电耳镜检查见外耳道深部皮肤上可见密集的白色腐乳状物质堆积或绒毛状黑色或白色霉苔或伴痂皮形成,耳内镜下清除后可见皮肤充血或糜烂;所有患者取分泌物涂片镜检,均发现真菌菌丝体及孢子。所有患者随机分为两组,治疗组 90 例,对照组 52 例,两组患者性别、年龄、病程差异无统计学意义($P > 0.05$)。

1.2 治疗方法 所有患者初诊后先在耳内镜下行外耳道清理,利用负压装置彻底清除外耳道的真菌绒毛及分泌物,对覆在鼓膜上的真菌霉苔及伪膜状物质可用耳科显微吸引管将其清理干净,操作过程中动作尽量轻柔,勿损伤外耳道壁及鼓膜。清理过程中分别用 3% 双氧水及生理盐水稀释的聚维酮碘液冲洗外耳道(注意慢性化脓性中耳炎鼓膜穿孔者禁用)。一周后电耳镜复查,如果仍然有腐乳样物质堆积,可再次行耳内镜下清理。

1 湖北医药学院附属太和医院(十堰 442000); 2 十堰市武当山特区医院

通讯作者:李国义(Email: Livv007@sina.com)

4 Mueller H. Open-canal fitting: Ten Take-home tips[J]. Hearing Journal, 2006,59:24.

5 Hallenbeck S, Groth J. Thin tube and receiver-in-canal devices: There is positive feedback on both[J]! Hearing Journal, 2008,61:28.

6 Dhar S, Humes L, Calandruccio L, et al. Predictability of speech

-in-noise performance from real ear measures of directional hearing aids[J]. Ear and Hearing, 2004,25:147.

(2014-08-20 收稿)

(本文编辑 雷培香)