

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.06.019

View this article at: http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2019.06.019

慢性主观性耳鸣精细化检查及多元复合声治疗初探

仝悦¹, 蒋雯^{2,3}, 吴扬¹, 邢宇轩¹, 刘稳², 乔月华^{2,3}

(1. 徐州医科大学研究生学院, 江苏 徐州 221000; 2. 徐州医科大学附属医院耳鼻咽喉科, 江苏 徐州 221002;
3. 江苏省人工听觉工程实验室, 江苏 徐州 221000)

[摘要] 目的: 分析慢性主观性耳鸣患者精细化耳鸣检查结果, 探索其特点并尝试给予单次多元复合声治疗, 初步分析其疗效。方法: 以就诊于徐州医科大学附属医院耳鸣门诊的68例以耳鸣为第一主诉的患者为研究对象, 对其进行详细的病史采集、精细化听力检查、耳鸣匹配, 填写耳鸣残障(tinnitus handicap inventory, THI)量表, 并尝试给予单次多元复合声治疗, 初步判定其疗效。统计分析患者性别、年龄、耳鸣主调声频率、耳鸣主调声响度、残余抑制试验(residual inhibition test, RI)、THI量表等各因素内部分布情况及特点。结果: 在68例患者中, 男女比例为33:35; 年龄12~77(平均46)岁; 耳鸣主调以高频为主, 其中最常见耳鸣主调声频率为5 993 Hz和8 000 Hz; 治疗后耳鸣减轻者35例(51.5%), 耳鸣消失者7例(10.3%), 总体有效率61.8%。耳鸣声治疗初步研究提示, 声治疗疗效与残余抑制具有统计学意义($P < 0.05$)。结论: 慢性主观性耳鸣患者耳鸣主调集中于高频, 精细化听力检查可以发现常规纯音测听发现不了的隐匿听力损失。患者RI试验结果与耳鸣多元复合声治疗效果相关, 而性别、年龄、平均听阈水平、耳鸣主调声响度、THI量表等因素与患者耳鸣多元复合声治疗效果无关, 约60%的患者通过多元复合声治疗达到短期减轻耳鸣的效果。从长远的耳鸣康复来看, 需要制订长期的声治疗方案, 再进一步研究其疗效。

[关键词] 耳鸣; 精细化耳鸣检查; 多元复合声; 耳鸣残障量表; 残余抑制试验

Precision tinnitus testing for chronic subjective tinnitus and preliminarily analyses for the effect of multiple complex acoustic therapy

TONG Yue¹, JIANG Wen^{2,3}, WU Yang¹, XING Yuxuan¹, LIU Wen², QIAO Yuehua^{2,3}

(1. Graduate School of Xuzhou Medical University, Xuzhou Jiangsu 221000; 2. Department of Otolaryngology, Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou Jiangsu 221002; 3. Jiangsu Auditory Engineering Laboratory, Xuzhou Jiangsu 221000, China)

Abstract **Objective:** To analyze the characteristic of precision tinnitus testing with chronic subjective tinnitus, and try to provide one-time multiple complex acoustic therapy it. **Methods:** A total of 68 patients with tinnitus as the

收稿日期 (Date of reception): 2019-01-28

通信作者 (Corresponding author): 刘稳, Email: liuwen1972@163.com

基金项目 (Foundation item): 江苏省博士后基金 (1701063B)。This work was supported by the Jiangsu Postdoctoral Foundation, China (1701063B).

first complaint in the tinnitus clinic of Xuzhou Medical University Affiliated Hospital, detailed medical history collection, precision audiology testing, tinnitus matching, tinnitus handicap inventory were detailed collected and analyzed, and given one-time sound therapy to try to initially learn about its effect. **Results:** Of the 68 patients, female and male rate is 35:33, with aged 12–77 years (average 46 years). The main tone of tinnitus was high frequency, and the most common tinnitus frequency was 5 993 Hz and 8 000 Hz. After the treatment, tinnitus reduction in 35 cases (51.5%), tinnitus disappeared in 7 cases (10.3%), the overall efficiency was 61.8%. There was a statistical difference between the patient's residual inhibition test results and multiple complex sound therapy ($P<0.05$). **Conclusion:** The main tone of tinnitus in patients with chronic subjective tinnitus is concentrated at high frequency. Except the residual inhibition test, the patient's gender, age, tinnitus main tone frequency, tinnitus main tone, tinnitus handicap inventory and other factors have nothing to do with the efficacy of the patient's tinnitus multiple complex sound therapy. About 60% of patients achieve short-term reduction of tinnitus through multiple complex acoustic therapy. From the perspective of long-term tinnitus rehabilitation, further study is needed for long-term acoustic therapy.

Keywords tinnitus; precision; tinnitus testing; multiple complex sound therapy; residual inhibition test; tinnitus handicap inventory

耳鸣是指没有外界声源时耳内或颅内所感知的声音^[1-2], 是耳科最常见的疾病之一。主观性耳鸣, 强调耳鸣为患者本人所感知, 不能被他人听到, 不包括诸如血管搏动、肌肉痉挛、咽鼓管异常开放等客观性耳鸣。病程大于6个月为慢性主观性耳鸣^[3]。研究^[1,4]表明: 在美国, 约1/3的人曾有耳鸣的经历^[4], 其中10%~15%成人患者需接受临床干预, 而只有7.2%的人前往医院就诊^[1]。其中48%~60%耳鸣患者存在抑郁, 抑郁和焦虑的程度与耳鸣严重程度有关。我国没有大规模的耳鸣流行病学调查结果^[5]。徐霞^[6]统计江苏省耳鸣总患病率为14.5%, 由此估计中国有10%~15%的人有过耳鸣的经历, 按照此比例初步估计我国耳鸣患者至少有1.4亿。慢性主观性耳鸣因其持续性、响度、难以自行缓解等特点常引起人们焦虑、抑郁等严重的不良情绪反应, 而焦虑、抑郁等不良情绪使患者对耳鸣更易感知, 由此形成一个恶性循环, 造成患者情绪行为上的异常。根据2014年美国版《耳鸣临床应用指南》^[7]中关于耳鸣治疗方式的临床决策建议, 推荐医生对持续性耳鸣患者进行宣教、助听器评估、认知行为疗法等。而药物治疗、膳食补充治疗、针灸治疗、经颅磁刺激治疗, 指南并不推荐。关于耳鸣声治疗, 指南指出临床医生可以向持续性耳鸣患者推荐, 作为一个可选择项, 说明目前关于声治疗有研究支撑但尚不充

分^[7-8]。耳鸣检查和治疗是目前临床难题, 本研究通过精细化耳鸣检查技术和多元复合声治疗, 分析慢性主观性耳鸣基本特征, 并初步分析疗效, 为耳鸣诊治提供参考意见。

1 对象与方法

1.1 对象

收集2018年6至12月就诊于徐州医科大学附属医院耳鸣门诊的68例以耳鸣为第一主诉的患者为研究对象, 对其进行详细的病史采集、精细化听力检查、耳鸣匹配, 填写耳鸣残障(tinnitus handicap inventory, THI)量表, 并给予多元复合声治疗。本研究经徐州医科大学附属医院医学伦理委员会审核批准, 患者治疗前均签署知情同意书。

纳入标准: 持续性(>6个月)主观性耳鸣者; 年龄性别不限; 依从性良好(查体、问病史、检查等配合佳)者。排除标准: 急性耳鸣(<6个月)、客观性耳鸣、间断性耳鸣者; 伴有耳部(外耳、中耳、内耳、颅脑)器质性病变者; 伴有传导性耳聋或混合性耳聋者; 配合不佳者, 如行动不便的老年患者、精神病患者、重度睡眠障碍者、重度焦虑或抑郁者等; 对声治疗或声音过敏感到不适者; 临床资料缺项者。

1.2 方法

1.2.1 仪器

纯音测听仪器：采用丹麦尔听美公司Aurical Aud纯音听力仪，隔声室中噪声<20 dB SPL，测试频率范围为0.125~8 kHz。

声治疗仪器：应用佛山智博医疗科技有限公司耳鸣声治疗验配平台(SFTest 330)。

1.2.2 方法

1.2.2.1 病史采集及耳科专科检查

详细的病史采集包括主诉、现病史、既往史、药物史、家族史、个人史，耳科专科检查主要为电子耳镜检查等。

1.2.2.2 THI 量表

THI量表于治疗前填写，可纸质版作答或电脑版问答，具体情况视患者文化水平或个人意愿而定。

1.2.2.3 精细化纯音测听检查

所有患者先行常规纯音测听检查(升降法：升5降10)，而后采用1/24倍频程的精细化听力检查，根据耳鸣粗略匹配结果，确定初始耳鸣频率，根据初始耳鸣频率确定耳鸣中心频率，以中心频率前后1/3倍频为测试范围，在测试范围内行1/24倍频程听力检查。

1.2.2.4 耳鸣精细化匹配

根据患者精细化听力结果，在中心频率附近分别给予患者3个测试音，让患者选择与耳鸣声最接近的刺激声，以该测试音为中心，重复上述步骤，继续缩窄范围，直至患者重复确定某一测试

音，确定耳鸣频率，并在此频率阈上以1 dB为间隔上下反复测试，确定耳鸣响度。

1.2.2.5 残余抑制试验分析

耳鸣掩蔽阈上10 dB最佳掩蔽音持续1 min，记录声刺激停止后患者耳鸣变化情况：阳性(I型)为耳鸣完全消失；部分阳性(II型)为耳鸣响度减轻一段时间或音质变化一段时间；阴性(III型)为耳鸣无变化；反弹(IV型)为耳鸣加重。

1.2.2.6 制订多元复合声

结合i-tone(以耳鸣主声调为主的窄带噪声)、dual-sound(与耳鸣主声调匹配的自然界声音)和Transfocus(由患者选取适合的调制放松乐曲)，3种声音循环播放15 min。

1.2.2.7 耳鸣多元复合声个性化治疗

使用BOZY耳鸣声治疗仪，借助TinniFit平台，测试多元复合声(TMIST)，设置3种属性声音进行验配，将i-tone，dual-sound和Transfocus这3种声音整合生成复合声，结合精细化耳鸣检查形成不同组合方式的声治疗处方，循环播放，在安静环境下15 min连续治疗1次。治疗结束后记录患者感受(由患者主诉，分为3种结果：无变化、减轻、消失)。

1.3 统计学处理

采用SPSS 25.0统计软件进行数据分析。各因素分级见表1^[9]，分析其各项因素分布比例及分布特点；并将这些因素与多元复合声治疗的疗效之间行logistic回归分析， $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

表1 各因素分级与赋值说明

Table 1 Classification of factors and assignment instructions

因素	赋值说明
性别	男=0, 女=1
年龄	12~17岁=1, 18~44岁=2, 45~59岁=3, ≥60岁=4
耳鸣主调声频率	<1 000 Hz=1, 1 000~3 000 Hz=2, >3 000 Hz=3
耳鸣主调声响度	0~25 dB=0, 26~40 dB=1, 41~55 dB=2, 56~70 dB=3, 71~90 dB=4, >90 dB=5
RI试验	反弹=-1, 阴性=0, 部分阳性=1, 完全阳性=2
THI量表	1级=1, 2级=2, 3级=3, 4级=4, 5级=5
平均纯音听阈	0~25 dB=0, 26~40 dB=1, 41~60 dB=2, 61~80 dB=3, >80 dB=4
TMIST	耳鸣无变化=0, 减轻=1, 消失=2

2 结果

2.1 一般情况

68例患者中,女35例(51.5%),男33例(48.5%);年龄12~77(平均46)岁,未成年(12~17岁)3例(4.4%),青年(18~44岁)28例(41.2%),中年(45~59岁)29例(42.6%),老年(≥ 60 岁)8例(11.8%)。所有患者外耳道通畅、鼓膜完整、各标志清晰、无内陷膨隆,均无明显诱因,耳鸣均为持续性,持续超过半年。

2.2 纯音测听检测

患者听阈分级采用国际卫生组织(WHO 1997)分类法,即500, 1 000, 2 000, 4 000 Hz的平均听阈(表2),所测得样本人群中听力大多正常或仅有轻度听力损失,约占总体的78.0%。

表2 平均纯音听阈人数比例分布

Table 2 Proportion distribution of average pure tone hearing

平均纯音听阈	构成比/%
听力正常(0~25 dBHL)	39/57.4
轻度(26~40 dBHL)	14/20.6
中度(41~60 dBHL)	7/10.3
重度(61~80 dBHL)	6/8.8
极重度(>80 dBHL)	2/2.9

2.3 精细化听力检查

在上述39例纯音测听示“听力正常”的患者中,部分患者在精细化听力检查中发现在某些频率存在听力损失(图1),某患者在6 000 Hz左右存在听力损失切迹,与普通纯音测听检查结果存在出入。此外,在听力损失患者中,精细化听力检查可发现更精确的听力损失位点,指导耳鸣匹配,更好地指导耳鸣治疗。

2.4 耳鸣匹配结果

患者耳鸣主调声频率为高频者59例,占总体的86.8%(表3);其中最常见耳鸣主调声频率为5 993 Hz者18例(26.5%),8 000 Hz者15例(22.1%),部分患者耳鸣主调声频率与听力损失频率一致,患者主要听力损失在6 000 Hz左右,而耳鸣匹配主调声频率为5 993 Hz,具有较高的一致性(图2)。

2.5 RI 试验分析

RI试验结果示:部分阳性者30例(44.1%),完全阳性者6例(8.8%),总体阳性率52.9%。RI试验结果阳性和完全阳性患者被建议进行声治疗,阴性患者(31例,45.6%)可自行选择,而反弹患者(1例,1.5%)不建议进行声治疗。

2.6 THI 量表分析

THI量表是评价耳鸣严重程度良好指标^[10]。如表4所示,耳鸣严重程度以轻中度为主,对于评分达5级即灾难性的患者建议其心理精神科室就诊^[11]。

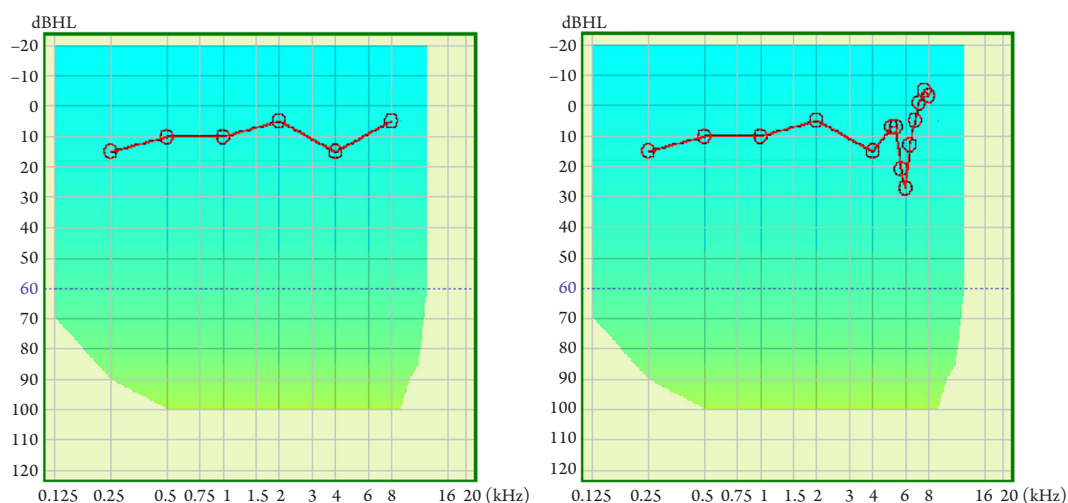


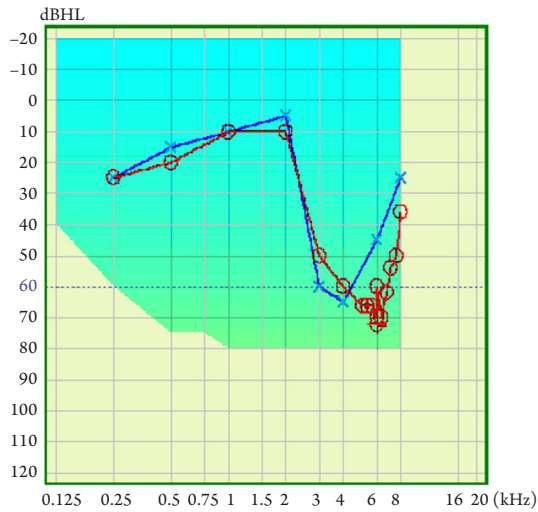
图1 同一患者的普通纯音测听检查与精细化听力检查

Figure 1 Ordinary pure tone audiometry and refined hearing test of the same patient

表3 耳鸣主调声频率人数比例分布

Table 3 Proportion distribution of the main tone of the tinnitus

耳鸣主调声频率	构成比/%
低频(<1 000 Hz)	2/2.9
中频(1 000~3 000 Hz)	7/10.3
高频(>3 000 Hz)	59/86.8



耳鸣耳	右耳耳鸣
耳鸣主调声类型	纯音
耳鸣主调声频率	5 993 Hz
耳鸣主调声响度	72 dBHL
FBT同侧试验结果	减弱
FRI残余抑制试验	部分阳性
THI量表评分: 4	
试验结果	
TMIST (1+2+3): 检查时耳有耳鸣, 试验后耳鸣无变化。	

图2 听力损失切迹

Figure 2 Notch of hearing loss

表4 THI量表人数比例分布

Table 4 Proportion distribution of tinnitus handicap inventory

THI量表	构成比/%
1级(轻微)	19/27.9
2级(轻度)	30/44.1
3级(中度)	14/20.6
4级(重度)	4/5.9
5级(灾难性)	1/1.5

2.7 声治疗分析

对此68名患者尝试给予1次多元复合声治疗, 15 min连续治疗时长, 结合i-tone(以耳鸣主声调为主的窄带噪声)、dual-sound(与耳鸣主声调匹配的自然界声音)和Transfocus(由患者选取适合的调制放松乐曲), 并填写耳鸣变化情况: 自述治疗后耳鸣无变化、耳鸣减轻或耳鸣消失, 治疗后总体有效率达61.8%(表5)。

68名患者中, 治疗后主诉耳鸣减轻者达61.8%, 初步发现多元复合声效果尚可; 进一步将患者性别、年龄、平均听阈水平、耳鸣主调声频率、耳鸣主调声响度、THI量表、RI试验结果等与耳鸣多元复合声治疗的疗效之间行Logistic回归分析(表1, 表6), 发现RI试验结果与耳鸣TMIST治疗疗效之间的差异有统计学意义($P=0.015$), 考虑其可能与耳鸣多元复合声治疗疗效相关。

表5 耳鸣多元复合声治疗效果人数比例分布($n=68$)

Table 5 Proportion distribution of the effect of multiple complex sound therapy ($n=68$)

TMIST	构成比/%
耳鸣无变化	26/38.2
耳鸣减轻	35/51.5
耳鸣消失	7/10.3

表6 耳鸣治疗效果相关因素分析

Table 6 Analysis of factors related to the tinnitus treatment effect

相关因素	β	P
性别	0.954	0.621
年龄	0.991	0.609
平均纯音听阈	1.746	0.481
耳鸣主调声频率	6.441	0.051
耳鸣主调声响度	0.632	0.729
THI量表	1.544	0.462
RI试验	8.397	0.015

3 讨论

慢性主观性耳鸣患者耳鸣主调声频率集中于高频, 且以5 993, 8 000 Hz最为常见。另外, 患者听力主要损失频率与耳鸣主调声频率可能存在一

致性,与听力损失是耳鸣发生的重要启动因素具有一定一致性,听觉信息传入的不足,会立即启动各级听觉中枢对听力损失进行代偿^[12],其自发放电率水平提高,而抑制明显下降,致使听神经微弱的自发放电活动被过度增强,被听觉皮层捕获,即被感知为耳鸣。1/24倍频程的精细化听力检查,较常规纯音测听检查更为精细,可以发现常规纯音听力检查发现不了的“隐匿”情况。本研究精细化听力检查结果显示:患者在6 000 Hz左右存在听力损失切迹,而普通纯音测听检查此患者“听力正常”。此种情况称之为“隐性听力损失”^[13],与噪声暴露、药物损伤、老龄等因素相关^[14],这些因素导致耳蜗传入功能异常,听觉听敏度正常,仅仅表现为噪声环境下的言语识别率下降,但常规纯音测听检测不出。通过精细化的听力检查,可更好地指导耳鸣治疗。

耳鸣作为耳科三大难题之首,特别是慢性主观性持续性耳鸣,因其恼人性、烦扰性等特点常使患者产生焦虑、抑郁等不良情绪,耳鸣治疗迫在眉睫,但其病因尚不完全清楚,因此没有一种治疗方法可以完全治愈耳鸣^[15-16]。2014年美国版《耳鸣临床应用指南》^[7]中关于耳鸣治疗方式的临床决策建议将耳鸣声治疗作为一个可选择项,说明目前关于声治疗有其治疗意义,但对其研究尚不充分。耳鸣声治疗是指通过声音减少听觉皮层内与耳鸣相关的超同步活动,通过横向抑制的吸引力,来改变耳鸣感知和/或对耳鸣的反应,使患者受益。

耳鸣声治疗主要经历了耳鸣单纯掩蔽治疗(tinnitus masking therapy, TMT)和耳鸣习服疗法(tinnitus retraining therapy, TRT),TMT通常使用与耳鸣频率相匹配的纯音或窄带噪声来掩蔽耳鸣,但纯音或窄带噪声较为单调、枯燥、不悦耳,患者长时间使用会出现烦躁情绪,不愿继续接受此种声音的治疗,从而影响治疗效果,TRT声(自然声或环境声)较为悦耳,但针对性差,且需要长时间(6个月~2年)持续治疗才可能有效,临床操作难度较高。而多元复合声治疗是将这两种声治疗方式结合在一起,即将以匹配为中心的窄带噪声i-tone,响度以刚好掩盖耳鸣声为标准,结合自然声dual-sound和背景音乐声Transfocus,TinniFit平台将这3种声音处理整合生成复合声,形成不同组合方式的声治疗处方。目前,Martinez等^[17]提出的耳鸣神经生理学模式得到广泛认可,他们认为耳鸣产生系听觉系统病变和非听觉系统病变,耳鸣早期病变可能发生在耳蜗,主要病变及后期病变可

能主要在中枢,而耳鸣的持续性存在可能与大脑皮层和边缘系统相关,推断耳鸣可能是因为大脑听觉皮层兴奋与抑制的不平衡而产生的。外周听觉系统的异常神经电活动也可导致其失衡^[18]。这些因素的共同作用致使耳鸣产生和持续发生。而多元复合声治疗通过这3种声音分别作用于内耳、听觉皮层和自主神经与边缘系统,不仅能减轻耳鸣感知,还能改善耳鸣带来的不良情绪,且具有悦耳、舒适、放松等特点,治疗周期相对较短,患者容易接受^[19-20],临床可行性高,较单纯掩蔽治疗或单纯习服治疗具有一定优越性。

本研究RI试验结果显示总体阳性率52.9%,接近刘钊等^[21]的研究结果(50.6%)。治疗后自诉耳鸣治疗总体有效率61.8%,表明通过耳鸣精细化检查和单次多元复合声治疗,患者耳鸣可有一定程度的改善,多元复合声治疗慢性主观性耳鸣临床初探初见成效,这种根据精细化的匹配结果,以接近患者耳鸣声音且使患者感到舒适的声处方治疗耳鸣,疗效更好。虽然耳鸣疗效与声治疗时间不成正比,但目前耳鸣总体强调长程治疗。Li等^[22]认为耳鸣声治疗约2个月有效,而此次本研究通过探索发现单次治疗后大部分患者即感有效,证明多元复合声存在一定的临床应用价值,可予以采用,其具体疗效在今后的大样本和长程治疗中具体分析。

耳鸣治疗效果受多种因素影响,本文初步应用logistic回归分析,结果显示:治疗后患者疗效与患者性别、年龄、耳鸣主调声响度、THI量表得分差异无统计学意义,这几种因素数值的变动不影响耳鸣的治疗效果,而RI试验与治疗疗效的差异有统计学意义,与刘钊等^[21]认为RI试验结果阳性患者耳鸣声治疗有效率高于RI试验结果阴性患者结论一致,故RI试验阳性者可推荐行多元复合声治疗。

综上所述,慢性主观性耳鸣频率集中于高频,精细化耳鸣检测在进行耳鸣检查时存在一定优势,可发现听力损失的隐匿情况,减少假阴性率,提高听力诊断的灵敏度,亦有助于进行精确的耳鸣匹配,更好地服务于耳鸣声治疗,多元复合声治疗慢性主观性耳鸣效果可期,临床可予以采用。

参考文献

1. Noorain Alam M, Gupta M, Munjal S, et al. Efficacy of TRT using noise presentation from mobile phone[J]. Indian J Otolaryngol Head Neck

- Surg, 2017, 69(3): 333-337.
2. Makar SK, Mukundan G, Gore G. Treatment of tinnitus: a scoping review[J]. *Int Tinnitus J*, 2017, 21(2): 144-156.
 3. Esmaili AA, Renton J. A review of tinnitus[J]. *Aust J Chem*, 2018, 47(4): 205-208.
 4. Heller AJ. Classification and epidemiology of tinnitus[J]. *Otolaryngol Clin North Am*, 2003, 36(2): 2392-2348.
 5. 李纪辉, 磨宾宇, 冯海燕, 等. 耳鸣患病率和危险因素流行病学研究进展综述[J]. *当代医学*, 2018, 24(2): 178-180.
LI Jihui, MO Binyu, FENG Haiyan, et al. A review of epidemiological studies on the prevalence and risk factors of tinnitus[J]. *Contemporary Medicine*, 2018, 24(2): 178-180.
 6. 徐霞. 江苏地区耳鸣和眩晕的流行病学调查研究[D]. 南京: 南京医科大学, 2006.
XU Xia. An epidemiologic study on tinnitus in Jiangsu province[D]. Nanjing: Nanjing Medical University, 2006.
 7. Tunkel DE, Bauer CA, Sun GH, et al. Clinical practice guideline: tinnitus executive summary[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2014, 151(4): 533-541.
 8. 贺璐, 王国鹏, 龚树生. 解读美国《耳鸣临床应用指南》[J]. *中华耳科学杂志*, 2016, 14(2): 149-152.
HE Lu, WANG Guopeng, GONG Shusheng. Interpretation of AAO-HSN clinical practice guideline: tinnitus[J]. *Chinese Journal of Otolaryngology*, 2016, 14(2): 149-152.
 9. 齐思涵, 秦兆冰, 陈秀兰, 等. 影响慢性主观性耳鸣严重程度的相关因素分析[J]. *听力学及言语疾病杂志*, 2014, 22(4): 367-370.
QI Sihan, QIN Zhaobing, CHEN Xiulan, et al. The correlation of the severity of chronic subjective tinnitus[J]. *Journal of Audiology and Speech Pathology*, 2014, 22(4): 367-370.
 10. Baguley D, Norman M. Tinnitus handicap inventory[J]. *J Am Acad Audiol*, 2001, 12(12): 379-380.
 11. Newman CW, Jacobson GP, Spitzer JB. Development of the tinnitus handicap inventory[J]. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 1996, 122(2): 143-148.
 12. 赖仁淙, 马鑫. 耳鸣观念的文艺复兴[J]. *中华耳科学杂志*, 2016, 14(2): 140-144.
LAI Rencong, MA Xin. Renaissance of tinnitus management[J]. *Chinese Journal of Otolaryngology*, 2016, 14(2): 140-144.
 13. 冀飞, 陈艾婷, 谢琳怡. 隐性听力损失的发生机制和听力学表现——京津冀地区儿童听力诊断中心2017年第三季度学术活动纪要[J]. *中华耳科学杂志*, 2017, 15(5): 610-611.
JI Fei, CHEN Aiting, XIE Linyi. Occurrence mechanism and audiological performance of hidden hearing loss: a summary of academic activities in the third quarter of 2017 in the Beijing-Tianjin-Hebei Children's Hearing Diagnostic Center[J]. *Chinese Journal of Otolaryngology*, 2017, 15(5): 610-611.
 14. Tepe V, Smalt C, Nelson J, et al. Hidden hearing injury: the emerging science and military relevance of cochlear synaptopathy[J]. *Mil Med*, 2017, 182(9): e1785-e1795.
 15. Kim BJ, Chung SW, Jung JY, et al. Effect of different sounds on the treatment outcome of tinnitus retraining therapy[J]. *Clin Exp Otorhinolaryngol*, 2014, 7(2): 87-93.
 16. Cai Y, Zhou Q, Yang H, et al. Logistic regression analysis of factors influencing the effectiveness of intensive sound masking therapy in patients with tinnitus[J]. *BMJ Open*, 2017, 7(11): e018050.
 17. Martinez C, Wallenhorst C, McFerran D, et al. Incidence rates of clinically significant tinnitus: 10-year trend from a cohort study in England[J]. *Ear Hear*, 2015, 36(3): e69-e75.
 18. 姚洁. 耳鸣患者焦虑、抑郁及睡眠障碍的临床分析[D]. 杭州: 浙江大学, 2014.
YAO Jie. Clinical analysis of anxiety, depression and sleep disorder in patients with tinnitus[D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2014.
 19. 何晶晶, 朱清平, 关丽梅. 多元复合声治疗原发性耳鸣的疗效[J]. *中国卫生标准管理*, 2018, 9(4): 61-63.
HE Jingjing, ZHU Qingping, GUAN Limei. The effect of multiple complex sound therapy for the primary tinnitus[J]. *China Health Standard Management*, 2018, 9(4): 61-63.
 20. 罗彬, 熊彬彬, 孙伟, 等. 个性化多元复合声对慢性主观性耳鸣临床疗效的初步分析[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2018, 32(11): 819-822.
LUO Bin, XIONG Binbin, SUN Wei, et al. Preliminary analysis of the effects of individualized sound therapy on chronic subjective tinnitus[J]. *Journal of Clinical Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery*, 2018, 32(11): 819-822.
 21. 刘钊, 赵晓明, 梁勇, 等. 恼人型耳鸣临床特征分析[J]. *中国听力语言康复科学杂志*, 2018, 16(1): 6-9.
LIU Zhao, ZHAO Xiaoming, LIANG Yong, et al. Clinical characteristics of the bothersome tinnitus: an analysis of patients[J]. *Chinese Scientific Journal of Hearing and Speech Rehabilitation*, 2018, 16(1): 6-9.
 22. Li Y, Feng G, Wu H, et al. Clinical trial on tinnitus patients with normal to mild hearing loss: broad band noise and mixed pure tones sound therapy[J]. *Acta Otolaryngol*, 2019, [Epub ahead of print].

本文引用: 全悦, 蒋雯, 吴扬, 邢宇轩, 刘稳, 乔月华. 慢性主观性耳鸣精细化检查及多元复合声治疗初探[J]. *临床与病理杂志*, 2019, 39(6): 1266-1272. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.06.019

Cite this article as: TONG Yue, JIANG Wen, WU Yang, XING Yuxuan, LIU Wen, QIAO Yuehua. Precision tinnitus testing for chronic subjective tinnitus and preliminarily analyses for the effect of multiple complex acoustic therapy[J]. *Journal of Clinical and Pathological Research*, 2019, 39(6): 1266-1272. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.06.019