体感振动低频声波影响原穴微循环的临床研究*

黄梦文[1]，高昭[1]，提桂香[1]，王稼心[2]，曾静[1]，吕品[1]✉

1. 中国中医科学院广安门医院，北京 100053；2. 中国中医药科技发展中心，北京 100191

摘要：目的：观察不同体感振动低频声波干预六阴经原穴对微循环的影响，归纳经脉共振频率，明确脏腑对应的单音音频，并比较 440 Hz 与 432 Hz 频率对脏腑功能的影响。方法：筛选符合纳入标准的 60 例健康受试者为研究对象，依次在六阴经即肺经、心包经、心经、脾经、肝经、肾经的右侧原穴附近播放各经脉对应的四组不同体感振动低频声波，声波源自 440 Hz 与 432 Hz 国际标准十二平均律频率表中的低频波段（28.606～61.737 Hz），同时以激光多普勒血流仪监测静息状态下原穴处的基线微循环量以及四组声波干预时微循环量的改变，以微循环变化量百分比作为结局评价指标，组间两两比较并分析试验数据。结果：引起手太阴肺经太渊穴、手厥阴心包经大陵穴、足太阴脾经太白穴、足厥阴肝经太冲穴、足少阴肾经太溪穴微循环变化最明显的音频声波均为 440 Hz 国际标准十二平均律频率表的音频，肺 C1（32.704 Hz）、心包 A1（55.001 Hz）、脾 A0#（29.136 Hz）、肝 D1（36.709 Hz）、肾 G1（49.001 Hz）；引起手少阴心经神门穴微循环变化最明显的音频声波即心的共振频率 F1（42.859 Hz）为 432 Hz 国际标准十二平均律频率表的音频。不同音频组成的体感振动低频声波引发经脉共振，并将能量传递给经络系统，增加经脉腧穴处的气血微循环。与 432 Hz 国际标准音高比较，440 Hz 国际标准音频对经络腧穴的影响更为显著，更能引起脏腑功能的改变。不同频率声波干预六阴经原穴均可引起腧穴处微循环量增加，特定频率声波干预时微循环量增加显著，证明该频率声波与经脉腧穴固有的振动频率一致，二者之间产生同频共振效应，使得经脉腧穴局部的气血循环显著增加，经气充盛，气机畅通，血脉和畅，脏腑功能得到一定调节，这与“声同则应”“五脏相音”的理论相契合。结论：不同经脉原穴能与特定频率的低频声波产生同频共振效应，该特定频率即为各脏腑对应的单音音频，且 440 Hz 标准音频对经脉原穴及脏腑功能影响更明显。

关键词：体感振动低频声波；六阴经原穴；微循环
DOI：10.16368/j.issn.1674－8999.2026.08.269
中图分类号：R244　　**文献标志码**：A　　**文章编号**：1674－8999（2026）08－1795－07

Clinical Study on Effect of Somatosensory Vibration Low－Frequency Sound Waves on Microcirculation of Yuan Acupoints

HUANG Mengwen[1]，GAO Zhao[1]，TI Guixiang[1]，WANG Jiaxin[2]，ZENG Jing[1]，LYU Pin[1]

1. Guang′anmen Hospital，China Academy of Chinese Medical Sciences，Beijing China 100053；2. China Center for Traditional Chinese Medicine Science and Technology Development，Beijing China 100191

Abstract：Purpose：To observe the effects of somatosensory vibrotaction low－frequency sound wave interventions at the Yuan acupoints of the six Yin meridians on microcirculation，summarize the resonance frequencies of the meridians，identify single－tone audio corresponding to the internal organs，and compare the effects of 440 Hz and 432 Hz frequencies on organ function. Methods：Sixty healthy subjects meeting the inclusion criteria were selected for the study. Near the Yuan acupoints on the right side of the six Yin meridians－

* **基金项目**：北京市自然科学基金面上项目（7232324）；中国中医科学院科技创新工程重大攻关项目（CI2021A03009）；中国中医科学院基本科研业务费自主选题项目（ZZ11－032）

作者简介：黄梦文（1998－），女，河南周口人，硕士研究生，研究方向：中医五音疗法及中医治未病。
✉ **通信作者**：吕品，副主任医师，硕士研究生导师，研究方向：中医五音疗法及中医治未病。E－mail：1319942628@qq.com

Lung, Pericardium, Heart, Spleen, Liver, and Kidney – four groups of low – frequency vibrotactile sound waves corresponding to each meridian were played in sequence. The sound waves came from the low – frequency range (28.606 – 61.737 Hz) of the 440 Hz and 432 Hz internationally standardized twelve – tone equal temperament. At the same time, a laser Doppler flowmeter was used to monitor baseline microcirculation at the Yuan points in a resting state and changes in microcirculation during the four sound wave interventions. The percentage change in microcirculation was used as the outcome measure, and pairwise comparisons were made to analyze the experimental data. Results: The audio sound waves that caused the most noticeable microcirculation changes in Taiyuan (Lung Meridian of Hand Taiyin), Daling (Pericardium Meridian of Hand Jueyin), Taibai (Spleen Meridian of Foot Taiyin), Taichong (Liver Meridian of Foot Jueyin), and Taixi (Kidney Meridian of Foot Shaoyin) acupoints were all 440 Hz audio from the standard international 12 – tone equal temperament scale. The specific frequencies were Lung C1 (32.704 Hz), Pericardium A1 (55.001 Hz), Spleen A0# (29.136 Hz), Liver D1 (36.709 Hz), and Kidney G1 (49.001 Hz). For Shenmen (Heart Meridian of Hand Shaoyin), the audio sound wave that caused the most notable microcirculation change corresponded to the heart′s resonance frequency F1 (42.859 Hz) from the 432 Hz standard international 12 – tone equal temperament scale. This indicates that low – frequency sound waves composed of different audio tones can trigger meridian resonance and transfer energy to the meridian system, boosting local qi and blood microcirculation at acupuncture points. Compared to the 432 Hz standard, 440 Hz audio has a more significant impact on meridians and acupuncture points and can more effectively influence organ function. Different frequency sound waves applied to the Yuan acupoints of the Six Yin meridians all increased microcirculation at the acupuncture points, and the increase was especially significant with specific frequencies, proving that these sound waves match the intrinsic vibration frequency of the meridian acupoints, creating a resonance effect. This significantly enhances local Qi and blood circulation, smoothes energy flow, promotes harmonious blood flow, and regulates Zang and Fu function, which aligns with the theories of "responding to the matched sounds" and "Zang and Fu related tones". Conclusion: Different meridian Yuan acupoints can resonate with specific low – frequency sound waves, and this specific frequency corresponds to the single – tone audio of each Zang and Fu. The 440 Hz standard audio has a more noticeable effect on meridian Yuan acupoints and Zang and Fu functions.

Key words: somatosensory vibration low – frequency sound wave; Yuan acupoint of Six Yin meridians; microcirculation

体感振动音乐疗法(vibroacoustic therapy, VAT)是将音乐中对人体有益的 16 ~ 160 Hz 的低频部分经增幅放大和物理换能后作用于人体,通过听觉、触觉、振动觉等多维度传导感知系统,以神经调节、体液调节、共振机制的多原理效应调节身体机能的音乐治疗技术[1-2]。VAT 将音乐与生理振动频率相结合,参与者在聆听音乐的同时能即时感受到不同频率振动变化。《乐书》曰:“音乐者,所以动荡血脉。”《灵枢·海论》曰:“夫十二经脉者,内属于脏腑,外络于肢节。”经络有运行全身气血、沟通上下内外、联系脏腑官窍,将机体内外联成整体的作用[3]。经络系统犹如信息传导网络,能够感应刺激并将信息传输至相关脏腑形体官窍,反映和调节其功能状态,如针刺“得气”“行气”现象即经络传导感应的表现[4]。从中医理论基础体系剖析,VAT 作用于经络传导系统,通过经络共振机制调节气血运行,影响微循环、改善脏腑功能[5]。有学者认为,声波与经络系统毛细血管共振,经络腧穴接收特定声波影响时进行能量的传递,可促进气血流通,影响腧穴处微循环,从而实现对人体健康的反馈调节[6-7]。为分析六阴经经脉的共振频率,现将不同体感振动低频声波对六阴经原穴微循环影响的研究详述如下,以此明确脏腑对应的单音音频。

1　临床资料

1.1　一般资料　选取 2022 年 12 月至 2023 年 7 月于中国中医科学院广安门医院治未病中心体检、经筛选符合纳入标准的健康受试者 60 例为研究对象。其中男 31 例(51.67%),女 29 例(48.33%);年龄(36.22 ± 8.61)岁;身体质量指数 20.5 ~ 23.6(22.22 ± 0.80) kg·m^{-2};静息心率 65 ~ 80(73.98 ± 3.96)次·min^{-1};舒张压 63 ~ 85(74.20 ± 6.03)mmHg(1 mmHg = 0.133 kPa);收缩压 114 ~ 137(124.90 ± 6.84)mmHg。本研究经中国中医科学院广安门医院伦理委员会批准同意(编号:2022 – 157 – KY)。

1.2　病例纳入标准　(1)年龄 25 ~ 55 岁,性别不限;(2)符合世界卫生组织提出的健康标准[8];(3)近 3 个月内血常规、尿常规、肝功能、肾功能、心电图均正常,四肢检查正常,腕踝关节活动正常;(4)依从性强,精神情绪稳定,并经焦虑自评量表、抑郁自评量表评定为正常状态;(5)受试者自愿参与并签署知情同意书。

1.3　病例排除标准　(1)妊娠、计划妊娠、哺乳期女性或长期喝酒、吸烟者;(2)曾进行重大手术,近 15 d 有感冒、发热及服药史者,肢体活动不利者;(3)患有癌症、严重肝肾及心脑血管等重大器质性

疾病、重大家族遗传病病史者；(4)患有严重幽闭恐惧症者及其他精神疾病患者；(5)听力受损或耳聋患者，对声刺激有不良反应者；(6)因各种原因不能久卧者；(7)腧穴处存在红、肿、热、痛、化脓、溃疡等皮肤损害者；(8)正在参加其他临床试验，经判定不宜入组者。

2　研究方法

2.1　研究方案　静息状态下，按照肺经、心包经、心经、脾经、肝经、肾经的顺序先后于受试者六条阴经右侧原穴处播放体感振动低频声波序列。观察基线值以及各组声波干预后原穴处微循环的变化，统计分析得出六阴经对应的共振频率，进而确定脏腑对应的单音音频。

2.2　穴位定位　参照国家标准《经穴名称与定位》，由具有医学专业背景的人员定位并标记受试者六条阴经右侧原穴。

2.3　干预措施　既往研究参照 440 Hz 国际标准音高已初步确定经络的共振频率，即肺经 C1(32.704 Hz)、心包经 A1(55.001 Hz)、心经 F1(43.655 Hz)、脾经 A0#(29.136 Hz)、肝经 D1(36.709 Hz)、肾经 G1(49.001 Hz)。依据《梦溪笔谈》中“今乐高于古乐二律以下”，再选取低两律即一个音阶的音频形成另一声波干预组。在 440 Hz 音高标准已经确定两组音频干预的前提下，再参照 432 Hz 国际标准音高与频率对照表，确定每个原穴对应的另两组音频干预。采用 COOLEDIT 2.1 软件将音频生成正弦乐音声波序列，每个声波为 60 s。对六阴经原穴各设立 4 组不同的体感振动低频声波干预，见表 1。

表 1　六阴经对应的不同体感振动低频声波　(Hz)

脏腑	经脉	声波 A (440)	声波 B (432)	声波 C (440)	声波 D (432)
肺	肺经	D1(36.709)	D1(36.040)	C1(32.704)	C1(32.109)
心包	心包经	B1(61.737)	B1(60.613)	A1(55.001)	A1(53.998)
心	心经	G1(49.001)	G1(48.107)	F1(43.655)	F1(42.859)
脾	脾经	C1(32.704)	C1(32.109)	A0#(29.136)	A0#(28.606)
肝	肝经	E1(41.204)	E1(40.454)	D1(36.709)	D1(36.040)
肾	肾经	A1(55.001)	A1(53.998)	G1(49.001)	G1(48.107)

2.4　试验条件　(1)对受试者的要求：试验前 24 h 禁止吸烟饮酒、服用有扩张血管作用的药物；试验过程中关闭电子设备消除电磁干扰，以棉球塞住双耳减少听觉通过中枢神经系统的影响。(2)对试验环境的要求：试验在广安门医院治未病中心五音治疗室进行。防止明显的空气流动；温度为(25 ± 2)℃，避免强光直射。(3)试验工具：重低音音箱(YAMAHA)、全频专用监听音箱(ESI)播放音频声波；激光多普勒血流检测仪及配套软件(悦琦 VBP - 10 H)记录分析微循环变化。

2.5　试验方法　音箱置于穴位外侧 5 cm，音量以受试者舒适为宜。将激光多普勒血流仪探头贴于原穴处，先记录静息状态下原穴处微循环量作为基线值。依次对六阴经原穴播放各自对应的四组体感振动低频声波，相邻两声波间隔 30 s 静音作为洗脱期，以排除前一声波对微循环的影响使其回归基线水平。同时记录不同声波干预时的微循环量，和基线值相比得出各干预组微循环变化量。

2.6　观察指标及时点　(1)微循环变化量百分比 =(干预后的微循环量 - 基线微循环量)/基线微循环量 ×100%，由激光多普勒血流仪记录基线及各组声波干预后微循环量；(2)安全性指标：试验前后各检测 1 次血常规、尿常规、肝肾功能、心电图，并记录试验过程中不良事件。

2.7　统计学方法　将 60 例受试者同一穴位、相同声波影响下微循环变化量组成一组，以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)描述，以 *Friedman* 检验分析 4 组微循环变化量间的差异，组间两两比较采用 *Bonferroni* 法校正。服从正态分布的数据采用均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)描述，组间比较采用配对 t 检验；不服从正态分布的数据则以中位数(四分位数间距)[$M(Q_{25}, Q_{75})$]描述，组间比较采用 *Wilcoxon* 符号秩和检验。分类变量以频数和构成比表示，组间比较采用 χ^2 检验。采用 SPSS 27.0 软件，双侧检验，$P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3　结果

3.1　研究完成情况　研究共纳入 60 例受试者，对所有受试者六阴经原穴进行干预，每个原穴各有 4 组体感振动低频声波作为暴露因素干预，所有受试

者均完成了本研究的全部内容。

3.2　不同体感振动低频声波干预手太阴肺经原穴太渊穴对微循环的影响　*Friedman* 检验分析显示，4 组声波干预太渊穴后微循环变化量不同，差异有统计学意义（$P<0.001$）。组间两两比较发现，声波 C 即 440 Hz 标准音高的 C1（32.704 Hz）对太渊穴的微循环改变最明显，差异具有统计学意义（$P<0.05$）（图 1A，表 2）。

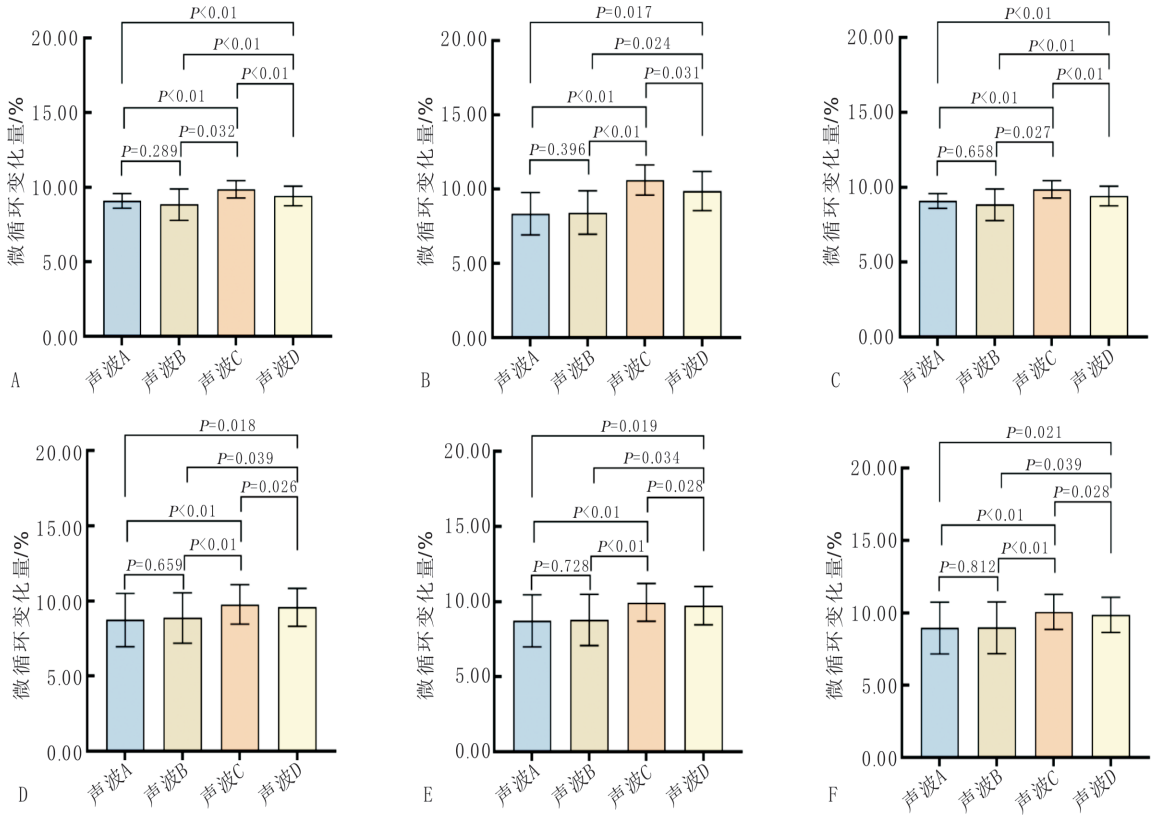
3.3　不同体感振动低频声波干预手厥阴心包经原穴大陵穴对微循环的影响　*Friedman* 检验分析显示，4 组声波干预大陵穴后微循环变化量不同，差异有统计学意义（$P<0.001$）。组间两两比较，声波 C 即 440 Hz 标准音高的 A1（55.001 Hz）对大陵穴处的微循环改变最明显，差异具有统计学意义（$P<0.05$）（图 1B，表 2）。

3.4　不同体感振动低频声波干预手少阴心经原穴神门穴对微循环的影响　*Friedman* 检验分析显示，4 组音频声波干预神门穴后微循环变化量不同，差异有统计学意义（$P<0.001$）。组间两两比较发现，声波 D 即 432 Hz 标准音高的 F1（42.859 Hz）对神门穴处的微循环改变最明显，差异具有统计学意义（$P<0.05$）（图 1C，表 2）。

3.5　不同体感振动低频声波干预足太阴脾经原穴太白穴对微循环的影响　*Friedman* 检验分析显示，4 组音频声波干预太白穴后微循环变化量不同，差异有统计学意义（$P<0.001$）。组间两两比较发现，声波 C 即 440 Hz 标准音高的 A0#（29.136 Hz）对太白穴处的微循环改变最明显，差异具有统计学意义（$P<0.05$）（图 1D，表 2）。

3.6　不同体感振动低频声波干预足厥阴肝经原穴太冲穴对微循环的影响　*Friedman* 检验分析显示，4 组音频声波干预太冲穴后微循环变化量不同，差异有统计学意义（$P<0.001$）。组间两两比较发现，声波 C 即 440 Hz 标准音高的 D1（36.709 Hz）对太冲穴处的微循环改变最明显，差异具有统计学意义（$P<0.05$）（图 1E，表 2）。

3.7　不同体感振动低频声波干预足少阴肾经原穴太溪穴对微循环的影响　*Friedman* 检验分析显示，4 组音频声波干预太溪穴后微循环变化量不同，差异有统计学意义（$P<0.001$）。组间两两比较发现，声波 C 即 440 Hz 标准音高的 G1（49.001 Hz）对太溪穴处的微循环改变最明显，差异具有统计学意义（$P<0.05$）（图 1F，表 2）。



注：A：太渊穴；B：大陵穴；C：神门穴；D：太白穴；E：太冲穴；F：太溪穴。

图 1　不同音频声波干预原穴对微循环影响的条形图

表 2　各经原穴不同音频声波干预后微循环变化量比较　（$\bar{x} \pm s$）

穴位	声波 A 组 440 Hz/%	声波 B 组 432 Hz/%	声波 C 组 440 Hz/%	声波 D 组 432 Hz/%	χ^2 值	P 值
太渊	9.12 ± 0.47	8.92 ± 1.01	9.88 ± 0.62	9.46 ± 0.69	103.069	< 0.001
大陵	8.35 ± 1.41	8.48 ± 1.52	10.59 ± 1.01	9.91 ± 1.28	102.873	< 0.001
神门	8.23 ± 0.86	8.61 ± 0.92	9.63 ± 1.03	10.05 ± 0.91	104.829	< 0.001
太白	8.75 ± 1.66	8.89 ± 1.58	9.81 ± 1.28	9.62 ± 1.24	100.216	< 0.001
太冲	8.74 ± 1.70	8.81 ± 1.74	9.98 ± 1.29	9.75 ± 1.31	103.012	< 0.001
太溪	8.95 ± 1.77	8.96 ± 1.81	10.09 ± 1.18	9.84 ± 1.19	102.016	< 0.001

注：各组声波参数因穴位不同而异，具体如下。表中数值为声波干预前后的微循环变化量（%）；χ^2 值、P 值分别为各穴位 4 组间比较的检验结果。（1）太渊穴：A 组 D1（36.709 Hz）、B 组 D1（36.040 Hz）、C 组 C1（32.704 Hz）、D 组 C1（32.109 Hz）。（2）大陵穴：A 组 B1（61.737 Hz）、B 组 B1（60.613 Hz）、C 组 A1（55.001 Hz）、D 组 A1（53.998 Hz）。（3）神门穴：A 组 G1（49.001 Hz）、B 组 G1（48.107 Hz）、C 组 F1（43.655 Hz）、D 组 F1（42.859 Hz）。（4）太白穴：A 组 C1（32.704 Hz）、B 组 C1（32.109 Hz）、C 组 A0#（29.136 Hz）、D 组 A0#（28.606 Hz）。（5）太冲穴：A 组 E1（41.204 Hz）、B 组 E1（40.454 Hz）、C 组 D1（36.709 Hz）、D 组 D1（36.040 Hz）。（6）太溪穴：A 组 A1（55.001 Hz）、B 组 A1（53.998 Hz）、C 组 G1（49.001 Hz）、D 组 G1（48.107 Hz）。

3.8　安全性指标评价　试验过程中未出现不良反应事件。60 例受试者干预前后血常规、尿常规、肝功能、肾功能及心电图水平比较，差异均无统计学意义（$P > 0.05$），见表 3、表 4。

表 3　60 例受试者干预前后血常规、肝肾功能比较　[$(\bar{x} \pm s)/M(Q_{25}, Q_{75})$]

项目	干预前	干预后	t/Z 值	P 值
血常规				
血红蛋白（ρ/g · L^{-1}）	141.01 ± 12.36	140.94 ± 11.65	0.042	0.967
白细胞/ × 10^9 L^{-1}	6.74 ± 1.27	6.80 ± 0.99	−0.325	0.746
红细胞/ × 10^{12} L^{-1}	4.69 ± 0.56	4.77 ± 0.46	−1.923	0.059
血小板/ × 10^9 L^{-1}	252.30 ± 54.00	254.60 ± 42.13	−0.284	0.778
肝功能				
丙氨酸氨基转氨酶/U · L^{-1}	30.75 ± 6.01	30.44 ± 6.77	0.310	0.757
天冬氨酸氨基转移酶/U · L^{-1}	28.61（24.02，34.02）	30.82（23.91，34.58）	−0.853	0.394
肾功能				
血尿素氮（c/mmol · L^{-1}）	4.91（4.16，5.52）	4.92（4.13，5.47）	−0.346	0.848
肌酐（c/mmol · L^{-1}）	60.89 ± 12.84	60.63 ± 12.86	0.369	0.714
尿酸（c/μmol · L^{-1}）	324.35 ± 59.69	337.16 ± 52.85	−1.912	0.064

表 4　60 例受试者干预前后尿常规、心电图比较　例（%）

项目	干预前	干预后	χ^2 值	P 值
心电图				
正常	55（91.67）	56（93.33）	0.106	0.746
异常	5（8.33）	4（6.67）		
尿常规				
正常	53（88.33）	55（91.67）	0.316	0.612
异常	7（11.67）	5（8.33）		

4　讨论

本研究以健康受试者六阴经右侧原穴即手太阴肺经太渊穴、手厥阴心包经大陵穴、手少阴心经神门穴、足太阴脾经太白穴、足厥阴肝经太冲穴、足少阴肾经太溪穴为切入点开展试验。阴经原穴穴位名称多含“太”字有重要之意[9]，且与输穴相和，此处经气旺盛，气血蓄积充盈，最能反映五脏气血盛衰及生理机能[10-11]。《难经》曰：“五脏俞者，三焦之所行，气之所留止也。”元气输注留止于原穴[12]。元气是人体先天本原、生命的原始动力、正气之本，脏腑经络功能的发挥依赖其滋养和支持[13-14]。经络穴位理论揭示了穴位与脏腑的关联性，刺激相关穴位能通过联系沟通属性的经络系统通道而作用于脏腑[15]。原穴是人体经络与脏腑联结的媒介，是脏腑经络之气汇聚的要处[16]，是彰显脏腑功能的特征性穴位[17]。从解剖位置分析，太渊、太溪、神门、太冲多位于动脉附近，能充分反映气血运行情况[18]。四肢肘膝以下是经气交接流注的关键区域，此处的原穴即经气流通的重要部位。综上分析，原穴最能反映不同体感振动低频声波对机体的影响，是研究特定音频与六阴经发生同频共振效应基本规律的最具

有代表性穴位。

随着现代生物－心理－社会医学模式的构建，药物结合非药物疗法“杂合以治”的思想成为指导临床实践的趋势。音乐声波的振动频率节律与机体细胞组织的固有振动频率节律一致时，便发生同频共振现象，协调各系统生理机能和谐稳定[6]。体感振动音乐疗法通过低频声学振动的方式对认知功能回路和特定神经功能激活产生影响[19]，能振荡神经使精神和肌肉放松，并激活疼痛抑制性神经元[20]，对中枢神经及内分泌－免疫系统产生刺激作用[21]。声音振动能增加大脑代谢、脑血流量和神经递质分泌，改善认知功能[22]。振动刺激对血液循环流动有潜在的影响，进而对健康状态发挥反馈调节效应。Bartel 等[23]指出，振动可以引起内皮细胞产生血流动力学改变，并刺激神经系统和肌肉骨骼。振动刺激增加肌肉组织的压力，扩张肌肉内毛细血管，提高血流速度、增大血流量，进而改善微循环[24]。振动还能刺激内皮细胞释放肾上腺髓质素和多种形式的 NO，进而调节循环和血管扩张[25]。音乐治病的机理在于声波与五脏节律感应共振，对五脏能量进行反馈调节，以纠偏返正恢复常态[26]。研究发现，特定频率可以引起经络的同频共振，使穴位局部微循环灌注量显著增加，并出现腧穴局部发热及经络循行传感现象，具有疏通局部经脉、增加循环灌注的作用，引起气血、经脉、五脏六腑功能的变化，影响人体固有的共振系统[27]。

经穴－经脉－脏腑相关理论认为，体表经穴能够反映脏腑生理功能，而作用于经脉的理化刺激通过传导信息发挥对脏腑功能的调节[28]。经脉是头面躯干与四肢联系的纽带[29]，经脉－脏腑相关理论是中医学的核心内容，是沟通经络基础和中医临床的纽带，由此分析出六阴经原穴的共振频率，即得出脏腑对应的共振频率。本研究显示，引起手太阴肺经太渊穴、手厥阴心包经大陵穴、足太阴脾经太白穴、足厥阴肝经太冲穴、足少阴肾经太溪穴微循环变化最明显的音频声波均为 440 Hz 国际标准十二平均律频率表的音频，即肺 C1（32.704 Hz）、心包 A1（55.001 Hz）、脾 A0#（29.136 Hz）、肝 D1（36.709 Hz）、肾 G1（49.001 Hz）。而引起手少阴心经神门穴微循环变化最明显的音频声波即心的共振频率 F1（42.859 Hz），为 432 Hz 国际标准十二平均律频率表的音频。与 432 Hz 国际标准音高比较，440 Hz 国际标准音频对经络腧穴的影响更为显著，更能引起脏腑功能的改变。

该试验结果显示，不同频率声波干预六阴经原穴均可引起腧穴处微循环量增加，但特定频率声波干预时微循环量显著增加，证明该频率声波与经脉腧穴固有的振动频率一致，二者之间产生同频共振效应，使得经脉腧穴局部的气血循环显著增加，经气充盛，气血畅通，脏腑功能得到一定调节。这也正与“声同则应”“五脏相音”的理论相吻合。试验中 12 例受试者在太渊穴、太冲穴暴露于体感振动低频声波刺激时，出现沿着经脉循行线路局部体表发热的感觉。这一循经传感现象正是经络系统运行全身气血、感应传导信息功能的体现。《吕氏春秋》曰：“气同则合，声比则应。”本试验中不同音频组成的体感振动低频声波引发经脉共振，并将能量传递给经络系统，增加经脉腧穴处的气血微循环，使得经气流动，气机畅通，血脉和畅，一气周流。这便是同声相应、同频共振的原理体现。

基于体感振动低频声波与经络系统的同频共振机制，以及经穴－经脉－脏腑相关理论，本研究验证了六阴经原穴对体感振动低频声波的选择性吸收，确定了六阴经对应的音频，明确了肝、心、脾、肺、肾、心包经原穴的共振频率。在理法方药思维体系下，中药归经与音频联结起来、处方中君臣佐使药物与音频匹配[30]。这将有益于实现多学科合作而精准编制五音乐曲，巩固“辨证选曲”的五音疗法诊治模式，即从“证－方－曲”理论轴重新编曲作乐，先对就诊者辨证、确定治法、开具中药处方，再根据处方编制五音乐曲[31]。本研究凸显了中医学整体观念、辨证论治的哲学观，体现异病同治的价值，充分发挥了五音疗法的临床优势。然而本研究样本量较少，仅测试右侧原穴，且试验结果受主客观因素影响，今后将深入开展高质量的研究，以期提供高级别循证医学证据，将脏腑对应的单音音频标准化。

参考文献：

[1] 孟萌，王晓辉，吴红梅，等. 体感音乐疗法联合膳食干预对脑梗死患者负性情绪及独立生活能力的影响[J]. 中国健康心理学杂志，2021（9）：1331－1336.

[2] Sigurdardottir G A，Nielsen P M，Rager J，et al. A pilot study on high amplitude low frequency－music impulse stimulation as an add－on treatment for depression[J]. Brain Behav，2019，9（10）：e01399.

[3] 王欣欣，王晓彤，刘东宁，等. 经络实质研究的理论还原与现状重构[J]. 中医药临床杂志，2022，34（2）：199－203.

[4] 王键. 中医基础理论[M]. 2 版. 北京：中国中医药出版

社,2016.
[5]许继宗,汤心钰,郭雁冰,等. 依据体感音乐经络微循环规律及汤液经法五行规律探讨音乐治疗的应用[J]. 中医学报,2015,30(12):1811 - 1814.
[6]许继宗,张波,张喆,等. 体感音乐的经络循经微循环机制探讨[J]. 中医学报,2015,30(10):1446 - 1449.
[7]张文韬,田乃佳,王俭,等.《黄帝内经》五音疗法治疗失眠的疗效评价[J]. 中国中医药现代远程教育,2018,16(22):56 - 59.
[8]世界卫生组织提出衡量健康与否的新健康标准十大准则[J]. 中国慢性病预防与控制,2007,15(4):320.
[9]左政,朱勉生,陈春信,等. 时空针灸纳甲法与原气、原穴探析[J]. 中华中医药杂志,2022,37(4):1952 - 1955.
[10]徐鹏,孟虎彪. 试论《黄帝内经》三阴三阳之开合枢[J]. 中医研究,2021,34(1):3 - 5.
[11]李鸿章,覃霄燕,邵素菊,等. "荥输治外经"探析[J]. 中国针灸,2021,41(8):913 - 914.
[12]刘可扬,樊旭. 论《难经》之命气轴心观[J]. 中华中医药学刊,2023,41(4):187 - 190.
[13]刘珍珠,刘修超,佟常青,等. 元气、原气、真气、正气的内涵及相互关系探析[J]. 中医杂志,2022,63(5):401 - 406.
[14]李智慧,王小平. 中医原气探析[J]. 北京中医药大学学报,2019,42(9):709 - 712.
[15]陈麒,沃雁,崔伟,等. 组织液循环系统与中医经络关系探讨[J]. 贵州中医药大学学报,2023,45(5):1 - 4.
[16]张嘉琰,闫聪,温良恭,等. 脾虚证腧穴信息与气血相关性及微纳检测技术应用[J]. 世界中西医结合杂志,2021,16(7):1362 - 1367.
[17]卢梦叶,徐天成,顾一煌. 原穴应用于脏腑诊断的理论探寻[J]. 中华中医药杂志,2020,35(7):3575 - 3577.
[18]杨倩. 原穴浅谈[J]. 中国民间疗法,2023,31(18):13 - 16.
[19]Quindlen - Hotek J C, Barocas V H. A finite - element model of mechanosensation by a Pacinian corpuscle cluster in human skin[J]. Biomech Model Mechanobiol, 2018, 17(4):1053 - 1067.
[20]Leuk J S P, Low L L N, Teo W P. An overview of acoustic - based interventions to improve motor symptoms in Parkinson's disease[J]. Front Aging Neurosci, 2020, 12:243.
[21]张桂芳,李佳妮,牛陵川,等. 迷走神经刺激在中枢神经系统疾病中的治疗作用[J]. 中国临床神经科学,2022,30(1):112 - 116.
[22]Campbell E A, Kantor J, Kantorova L, et al. Tactile low frequency vibration in dementia management: a scoping review protocol[J]. Int J Environ Res Public Health, 2021, 18(4):1904.
[23]Bartel L, Mosabbir A. Possible mechanisms for the effects of sound vibration on human health[J]. Healthcare, 2021, 9(5):597
[24]马晶婧,刘宇,王健. 振动刺激消除运动性肌肉疲劳的研究进展及生理机制[J]. 浙江体育科学,2022,44(2):92 - 99.
[25]Uryash A, Adams J. Wearable Vibroacoustic Transthoracic Stimulation Improves Left Ventricular Function, Remodeling and Regulates Syndecan - 4/VEGF Levels in Rats After Myocardial Infarction[J]. Circulation, 2016, 134:17052.
[26]潘良,樊笛,胡慧. 基于声波共振原理探讨五音治病的作用机制[J]. 北京中医药大学学报,2016,39(9):731 - 733.
[27]许继宗,汤心钰,郭雁冰,等. 体感音乐低频声波对 30 名健康人脾胃经循经微循环的影响[J]. 中华中医药杂志,2014,29(10):3333 - 3339.
[28]王倩,包永欣. "经脉 - 脏腑相关"理论还原与重构[J]. 时珍国医国药,2018,29(11):2715 - 2718.
[29]张立志,许能贵,孙健,等. 从"经脉 - 脏腑相关"理论探讨足厥阴肝经、足以及生殖器的特定联系[J]. 中华中医药杂志,2023,38(10):5056 - 5058.
[30]王稼心,提桂香,黄梦文,等. 自制天麻钩藤饮结合针刺治疗肝阳上亢型偏头痛伴失眠的研究[J]. 现代中西医结合杂志,2023,32(7):931 - 934.
[31]黄梦文,吕品,曾静,等. 音乐疗法防治疾病机理及优势病种应用探析[J]. 辽宁中医药大学学报,2023,25(6):101 - 105.

收稿日期:2026 - 03 - 16
编辑:秦小川