

移动电话辐射对耳部温度血流影响及针刺干预的 试验研究

戴俭宇 李 迪 张成龙

(辽宁中医药大学针灸推拿学院, 辽宁沈阳 110847)

摘 要 目的:观察移动电话辐射对耳部温度、血流的影响及针刺对耳部温度、血流的干预作用,探讨针刺防治耳部疾患的可能机制。方法:80 名学生随机分成对照组、耳中穴组、听会穴组和外关穴组,每组 20 人。各组均使用移动电话通话 20min,除对照组外,其余 3 组针刺干预相应穴位,采用红外热像仪和激光散斑成像系统分别测量内耳穴、外耳穴在通话前、通话 20min、留针 10min 和留针 20min 时的温度、血流量变化。结果:与通话前比较,通话 20min 后各组内耳穴区、外耳穴区温度和血流量均明显升高($P<0.05$);留针 10min 和留针 20min 时,各组内耳穴区、外耳穴区温度均显著降低($P<0.05$);与通话 20min 比较,留针 10min 时,对照组及耳中穴组内耳穴区、外耳穴区血流量均无显著变化($P>0.05$),但听会穴组与外关穴组血流量显著降低($P<0.05$),且与听会穴组比较,外关穴组血流量降低更多($P<0.05$);与留针 10min 比较,留针 20min 后,各组内耳穴区、外耳穴区温度和血流量降低更多($P<0.05$),且听会穴组和外关穴组内耳穴区、外耳穴区温度和血流量均恢复至通话前水平($P>0.05$)。结论:移动电话辐射可以升高耳穴穴区温度及增加血流量;针刺听会穴、外关穴可以明显改善耳穴穴区温度和血流变化,耳中穴则不能;循经远端取穴(外关穴)调节(内耳、外耳)穴区温度和血流量的效应更快且持久,进一步验证了腧穴的循经特异性。

关键词 移动电话辐射 耳穴温度 耳穴血流量 针刺 外关穴

中图分类号 R764

文献标志码 A

文章编号 1672-397X(2016)02-0058-03

移动电话产生的射频场主要是指经低频调制的频率在 800~2000MHz 的电磁场,属于微波段^[1]。该波段射频场反复作用于机体后不产生热作用,但可能造成机体组织结构改变和功能紊乱,即所谓的非热作用^[2]。辐射对生物体产生影响的最主要参数是电磁辐射的比吸收率(Specific Absorbition Ratio,简

称 SAR),即生物体每单位质量所吸收的电磁辐射功率,单位是 W/kg^[3]。手持电话紧贴耳郭通话,耳是接受辐射的最近器官,而且质量轻,SAR 高,故本试验通过 ATIR 型非制冷医用红外热像仪和激光散斑成像系统观测通话过程中及针刺不同穴位后耳部温度及血流量的变化,比较不同穴位之间的作用

病入络”,加赤芍、地龙、地鳖虫以通络行瘀;脾气虚弱,阳气不足,故去黄芩、黄连、沙参。二诊胸骨后梗阻感减轻,减苏梗、枳实,以防耗伤气血。三诊诸症减,但精神不振,加白术、黄芪以健脾益气。四诊梗阻症状明显减轻,减逐瘀破积之地鳖虫。后守方继用,健脾益气、降逆和胃、化痰消瘀,历时四月,饮食如常,面色转润,随访 2 年未发,疗效满意。

戴师进一步指出,该病可做如下加减:胸骨后疼痛、闷痛加全瓜蒌、檀香,刺痛或锥痛加桃仁、延胡索、九香虫,灼痛加赤芍、丹皮,涩痛加三七粉;呕吐者加竹茹、沉香片;阴虚者去干姜、党参,加麦冬、花粉、生地;精神抑郁者加炒柴胡、香附;大便干结者加火麻仁,重用焦白术;便秘者加大黄;阳气虚衰者去川连、炒芩、沙参,加黄芪、白术、山萸肉、肉桂;血虚面色无华者加黄芪、当归、阿胶。

本病与情志有关,因患者恐癌情绪严重。“思则气结”,“愁忧者气闭,塞而不利”,故情志治疗必不

可少。同时注意饮食清淡,清心淡泊,少食多餐,细嚼慢咽,防止进食过快及过食辛辣厚味,戒烟酒避免加重病情。

参考文献

- [1] PANDOLFINO J E, KAHRILAS P J. Presentation, diagnosis, and management of achalasia[J]. Clin Gastroenterol Hepatol, 2013, 11(8): 887.
- [2] 钟芸诗,李亮,周平红,等.超声内镜在经口内镜下肌切开术治疗贲门失弛缓症中的应用价值[J].中华消化杂志, 2012, 32(11): 727.

第一作者:李晟玮(1979—),女,医学硕士,副主任中医师,从事肛肠类疾病的中西医诊治和微创手术、名老中医学学术继承运用研究工作。

通讯作者:张星,硕士研究生。zhangxing97@sina.com

收稿日期:2015-08-24

编辑:吴 宁

差异,并探讨针灸防治耳部疾患的可能机制。

1 资料与方法

1.1 试验对象 招募辽宁中医药大学学生。纳入标准:(1)自愿加入本试验,签署知情同意书;(2)年龄18~30岁;(3)男女随机选择,不限比例。排除标准:(1)年龄>30岁或年龄<18岁;(2)孕妇或哺乳期妇女;(3)伴有严重内脏疾病,或自控能力差,或患其他潜在疾病,不能很好完成试验者;(4)同时使用可影响试验结果的食物或药物者。

本项试验共纳入符合标准的学生80名,以报名先后为序,根据随机数字表分为对照组、耳中穴组、听会穴组和外关穴组。对照组20例:男8例,女12例;年龄(23.55±2.04)岁。耳中穴组20例:男9例,女11例;年龄(22.65±2.75)岁。听会组20例:男7例,女13例;年龄(23.13±2.98)岁。外关穴组20例:男7例,女13例;年龄(22.34±3.01)岁。4组学生性别、年龄比较差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

1.2 观察点和针刺穴位

1.2.1 观察点 内耳穴:在耳垂正面后中部;外耳穴:耳屏上切迹前方近耳轮部。

1.2.2 针刺穴位 耳中穴,听会穴,外关穴。

1.3 试验方法 4组学生均在安静状态下休息30min后,多次测量内耳穴区及外耳穴区温度,其变化幅度 $\leq 0.5^{\circ}\text{C}$ 则为符合试验要求,进行试验。试验过程中使用酷派7060移动电话,始终保持通话状态,分别以即刻通话、通话20min作为测量时间点,用ATIR-M301型(重庆伟联科技)非制冷医用红外热像仪观测内耳、外耳穴区温度,用激光散斑成像系统moorFLPI-2型,测量两个观察点血流量变化,以mean值衡量血流量多少。通话结束后,除对照组外,其余3组立即针刺相应穴位,并留针20min。采用同样方式测量留针10min及留针20min时各组两个观察点的温度和血流量,并记录数据。

1.4 统计学方法 所有数据采用SPSS17.0软件进行统计分析,计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示,组间数据的比较依据资料的性质,采用单样本方差分析。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组学生通话及针刺前后耳部两观察点温度变化比较 见表1、表2。

表1 4组学生不同时段内耳穴区温度变化比较($\bar{x}\pm s$) $^{\circ}\text{C}$

组别	例数	即刻通话	通话20min	留针10min	留针20min
对照组	20	32.63±0.10	35.68±0.12 [△]	34.83±0.12 ^{△*}	33.90±0.14 ^{△*}
耳中穴组	20	32.60±0.09	35.65±0.14 [△]	34.82±0.14 ^{△*}	33.88±0.15 ^{△*}
听会穴组	20	32.62±0.10	35.67±0.18 [△]	33.92±0.15 ^{△*}	32.73±0.10 ^{△*}
外关穴组	20	32.62±0.08	35.68±0.12 [△]	33.67±0.10 ^{△*}	32.70±0.15 ^{△*}

注:△与本组通话前比较, $P<0.05$;*与本组通话20min比较, $P<0.05$;#与留针10min比较, $P<0.05$;▲与对照组比较, $P<0.05$;■与听会穴组比较, $P<0.05$ 。

表2 4组学生不同时段外耳穴区温度变化比较($\bar{x}\pm s$) $^{\circ}\text{C}$

组别	例数	即刻通话	通话20min	留针10min	留针20min
对照组	20	33.67±0.08	35.85±0.14 [△]	35.35±0.10 ^{△*}	34.68±0.08 ^{△*}
耳中穴组	20	33.67±0.08	35.83±0.12 [△]	35.30±0.09 ^{△*}	34.58±0.08 ^{△*}
听会穴组	20	33.68±0.08	35.83±0.08 [△]	34.77±0.12 ^{△*}	33.77±0.10 ^{△*}
外关穴组	20	33.70±0.09	35.87±0.16 [△]	34.52±0.12 ^{△*}	33.73±0.14 ^{△*}

注:△与本组通话前比较, $P<0.05$;*与本组通话20min比较, $P<0.05$;#与留针10min比较, $P<0.05$;▲与对照组比较, $P<0.05$;■与听会穴组比较, $P<0.05$ 。

2.2 各组学生通话及针刺前后耳部两观察点血流量变化比较 见表3、表4。

表3 4组学生不同时段内耳穴区血流量变化比较($\bar{x}\pm s$) mean值

组别	例数	即刻通话	通话20min	留针10min	留针20min
对照组	20	153.44±17.27	322.04±24.16 [△]	295.82±22.02	271.03±24.21 ^{△*}
耳中穴组	20	154.88±20.12	317.20±24.21 [△]	293.46±21.79	268.99±24.68 ^{△*}
听会穴组	20	157.86±19.27	323.24±23.37 [△]	246.37±23.72 ^{△*}	169.47±23.43 ^{△*}
外关穴组	20	156.21±17.98	323.06±23.96 [△]	210.77±14.23 ^{△*}	168.99±18.21 ^{△*}

注:△与本组通话前比较, $P<0.05$;*与本组通话20min比较, $P<0.05$;#与留针10min比较, $P<0.05$;▲与对照组比较, $P<0.05$;■与听会穴组比较, $P<0.05$ 。

表4 4组学生不同时段外耳穴区血流量变化比较($\bar{x}\pm s$) mean值

组别	例数	即刻通话	通话20min	留针10min	留针20min
对照组	20	106.52±9.76	234.20±20.11 [△]	221.40±13.61	209.14±17.73 ^{△*}
耳中穴组	20	108.07±9.16	230.10±17.65 [△]	219.87±14.31	207.94±6.34 ^{△*}
听会穴组	20	105.00±6.41	234.21±21.04 [△]	187.39±8.37 ^{△*}	108.09±5.60 ^{△*}
外关穴组	20	106.58±9.77	231.59±23.83 [△]	159.12±5.15 ^{△*}	110.81±7.65 ^{△*}

注:△与本组通话前比较, $P<0.05$;*与本组通话20min比较, $P<0.05$;#与留针10min比较, $P<0.05$;▲与对照组比较, $P<0.05$;■与听会穴组比较, $P<0.05$ 。

3 讨论

红外辐射是指波长范围介于可见光与微波之间,即0.75~1000 μm 的电磁辐射。任何物体的温度在绝对零度(-273°C)以上都有分子的热运动,而分子的热运动以红外辐射的方式向外散发能量^[4]。人体是一个天然的生物发热体,又是一个复杂的辐射源,组织器官的代谢、血液循环、神经功能状态等不同,可以表现出不同的红外辐射特性,表现为热场的不同。因此,人体组织器官或穴位的红外辐射温度或光谱均承载着重要的生理病理信息。ATIR-M301型非制冷医用红外热像仪可灵敏地采集到内耳穴区、外耳穴区热场的微妙变化,对其深入解读对诊断及治疗耳部或全身疾患具有重要意义。

微循环是循环系统细小的分支,也是执行循环系统职能的最基本单位,是直接参与组织、细胞的物质、信息、能量传递的血液、淋巴液、组织液的流动^[5]。探讨微循环的意义在于从微观角度了解生命活动,更为全面认识循环系统的功能和改变,加深对器官的功能和病变的认识,有利于认识发病机制,分析病情,估计预后,提高临床疗效等^[6]。微循环

血流量是研究微循环的重要参数之一,它能够反映机体微循环的功能状态^[7]。本试验应用 moorFLPI-2 型激光散斑成像系统可灵敏、清晰地检测内耳穴区、外耳穴区微循环情况,并选用 mean 值表示观察区血流量,以血流量的变化情况探讨移动电话辐射、针刺等作用对耳部微循环的影响。

手持电话紧贴耳郭通话 20min 后,内耳、外耳穴区温度升高、血流量加大,这与移动电话紧贴耳郭影响局部散热关系密切,但不排除移动电话辐射所产生的生物效应。移动电话依靠变化的电磁场传递信息,人体细胞质内的液体中含有各种带电离子,在电磁场的作用下,会形成传导电流,当电流流动时,会因人体的介质损耗作用由电能转化为热能^[8]。认为移动电话工作所处波段射频场反复作用于机体后不产生热作用,主要是因为人体温度变化不超过 0.1℃时,在生理学上认为是可以忽略的。本试验结果显示,当通话时间达到 20min 时,耳部两观察点的温度均升高了 2℃以上。这种异常升温可能不会引起人体的异常改变,然而,长期的改变一旦超过组织的自我调温能力,就会使接受辐射的组织部位吸收的能量远大于人体新陈代谢的能力,可使组织的传热能力产生混乱,发生蛋白变性或酶失活,引起组织损伤,从而影响机体各项生命活动^[9-10]。此外,内耳、外耳穴区微循环发生了改变,血流量大幅增加,这与穴区温度升高、动脉血管节律性波动增强有关。耳郭血液供养主要来自颞浅动脉,颞浅动脉是颈外动脉的两大分支之一,在耳部的前侧有 3 个分支,其上支分布在耳轮上部,中支分布在耳屏及外耳道前壁,下支则分布在耳屏下部和耳垂^[11]。内耳、外耳穴区虽属于颞浅动脉的不同分支,但都是诊断和治疗耳鸣、听力减退、中耳炎等耳部疾患的常用耳穴,其红外热像或微循环的征象在某种程度上能够反映耳部疾患的内在信息。

针刺并留针 10min 时,内耳、外耳穴区温度的下降与血流量的降低表现出不同步的特点。从红外热像显示的温度情况来看,各组温度同时降低,但听会穴组和外关穴组明确显示出针刺的干预效果,且外关穴的干预作用最强。观察点远端腧穴体现出优于局部腧穴的干预作用,验证了腧穴循经特异性的特点。外关为手少阳三焦经络穴,亦为八脉交会穴,而三焦经“从耳后,入耳中,出走耳前”(《灵枢·经脉》),且《针灸大成》记载:“主耳聋,浑浑焯焯无闻……”试验结果可能成为外关穴治疗耳部疾患的机制之一。从散斑成像系统显示的微循环情况来看,对照组、耳中穴组血流量均无显著变化,表明微循环的改变速度慢,在短时间内与热场温度的变化不同步,而针刺听会穴、外关穴对微循环具有显著的干预作用,且外关穴干预作用强于听会穴。留针

20min 时,各组内耳、外耳穴区温度、血流变化表现出同步特征,即温度继续降低,血流量继续减少,且听会穴组和外关穴组恢复至通话前水平,说明针刺留针 20min 处于合理的留针时段内,听会穴的干预作用在留针 20min 后与外关穴无明显差别,耳中穴对内耳、外耳穴区温度、血流的干预效果不明显。

总之,本试验探讨了体表耳穴在移动电话辐射和针刺作用下红外热像及微循环的变化情况,而与耳鸣、耳聋等疾病关系更加密切的是内耳循环及其功能代谢情况,如很多学者认为耳蜗循环功能障碍是突发性耳聋最主要的原因^[12]。但由于内耳位置特殊,很难直接对其循环功能状态进行评估,还有待进一步研究。体表耳穴红外热像及微循环的改变与听功能的关系亦有待进一步挖掘,这对预防、诊断、治疗耳鸣、耳聋等疾病具有重要意义。

参考文献

- [1] 路东波,申秀英,许晓路.移动电话射频辐射对机体免疫系统影响的研究进展[J].浙江师范大学学报(自然科学版),2007,2(30):206.
- [2] 李平阳,冯鉴强,贺奇才,等.移动电话射频辐射对中枢神经系统影响的研究进展[J].中国医学物理学杂志,2003,20(2):99.
- [3] 杨丽芬,李友璇.环保工作者实用手册[M].北京:冶金工业出版社,2001:114.
- [4] 郑娟娟,沈雪勇,赵毅.经络腧穴红外辐射特性研究[J].中国针灸,2010,30(10):831.
- [5] 张鑫月,贾振华,袁国强.微循环理论应用研究进展[J].辽宁中医杂志,2013,40(9):1940.
- [6] 田牛.微循环学[M].北京:原子能出版社,2004:4.
- [7] 林丽娇,许金森,朱小香,等.针灸影响微循环的研究进展[J].中国针灸,2015,35(2):204.
- [8] 卑伟慧,曹毅.电磁辐射的生物学效应[J].辐射防护通讯,2007,27(3):27.
- [9] SHEN JF, CHAO YL, DU L. Effects of static magnetic fields on the voltage-gated potassium channel currents in trigeminal root ganglioturons [J]. Neurosci Lett, 2007,415(2):164.
- [10] FRANZELLITTI S, VALBONESI P, CIANCAGLINI N, et al. Transient DNA damage induced by high-frequency electromagnetic fields (GSM 1.8 GHz) in the human trophoblast HTR-8/SVneo cell line evaluated with the alkaline comet assay[J]. Mutat Res, 2010,683(1-2):35.
- [11] 施洪,陈辉,张发惠,等.耳联合切口的应用解剖[J].中国临床解剖学杂志,1995,13(2):136.
- [12] 杨剑,刘博,韩德民.突发性耳聋的循环病因机制[J].国际耳鼻咽喉头颈外科杂志,2006,30(3):175.

第一作者:戴俭宇(1979—),男,医学博士,副教授,从事针灸机理研究。daijy2009boshi@163.com

收稿日期:2015-10-08

编辑:华 由 王沁凯