

皮肤低阻点及其循经分布特征的微机检测

II、皮肤低阻点的循经分布

胡翔龙 吴宝华 许金森 黄晓卿
(福建省中医药研究所, 福州 35003)

郝敬尧
(中国科学院力学研究所, 100080 北京)

内容提要 本文报道应用自行研制用于皮肤电阻抗检测的微机系统与对人体皮肤低阻点分布检测结果表明, 皮肤低阻点分布基本上是循经的。实验证实此方法可靠, 结果稳定。

关键词 循经感传 皮肤低阻点 微机系统

在本文的第一部分, 我们介绍了一套专用于皮肤阻抗检测的微机系统, 并对测试方法的可靠性进行了论证。证明在使用该系统进行检测时, 测试电极的压力, 测试通电的时间和重复测试的次数等因素对皮肤阻抗的测定值没有明显的影响, 解决了皮肤阻抗测试方法中存在的一些关键问题^[1]。这里, 我们将进一步报道应用该微机系统对人体皮肤低阻点的分布进行检测的实验结果。

实 验 方 法

1. 观察对象: 45名健康成年志愿者。
2. 皮肤阻抗测试系统: 采用脉冲式二电极法, 测试过程由微机控制。该系统的结构和工作原理详见前文^[1]。
3. 测试电极: 以纯银制成, 尖端直径1毫米, 圆球形。参考电极为一纯银片, 固定于手掌或足掌。

4. 皮肤低阻点分布的检测方法: 受试者进入实验室后静卧20分钟以适应环境。室温保持于27~28℃。皮肤不作任何处理。

以电极移动扫描的方法进行检测。探测电极从与所观察经脉相邻的一条经脉附近开始, 匀速向前推进, 通过所观测的经脉, 终止于另一侧邻近的经脉附近。对照测试的范围复盖了被测试经脉与其两侧相邻经脉之间的全部非经脉区。每一测试水平皮肤阻抗最低的部位即该水平的低阻点。测试从四肢远端开始, 沿着被测试的经脉逐该经脉所经过直达该经脉的终点。这样, 在步向前推进, 的区域内, 皮肤低阻点分布的状况即可被检测出来。根据被测试经脉的长短, 一般测试15~40个水平。

5. 测试经脉: 心包经, 大肠经, 脾经, 胃经、任脉等十四条经脉。

实验结果

(一) 电极扫描检测时的皮肤阻抗记录

图1是检测心包经皮肤低阻点时的一次记录。从图中可以清楚地看到，当电极以肺经附近向心经推进时，扫描经过部位的皮肤阻抗并不完全相同，而有一定的高低起伏，但只有在心包经的路线上出现一个高峰（即低阻点），形成了一幅连续的画面，充分显示了扫描检测方法的优越性。

(二) 皮肤低阻点的类型

以电极扫描的方法进行检测，可以观察

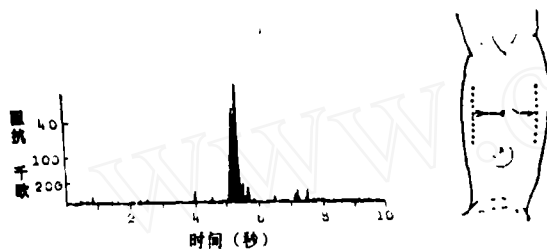


图1 电极扫描检测时的皮肤阻抗图象

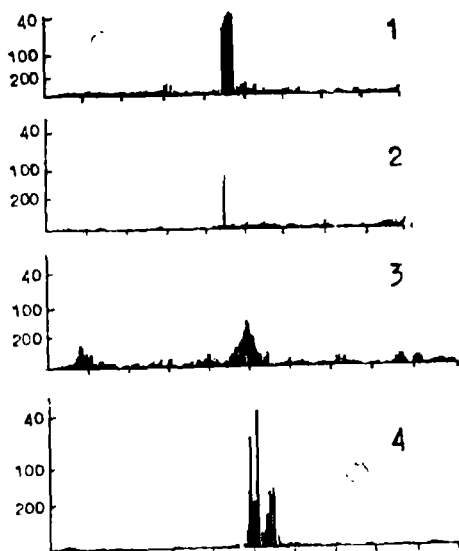


图2 皮肤低阻点的几种类型
纵座标, 皮肤阻抗 (千欧)
横座标, 时间 (秒)
以后各图均与此同。

到皮肤低阻点的阻抗特性并不完全相同，主要表现为四种类型（见图2）。（1）柱形（或锥形）：最为多见，低阻点的面积相对较大，阻抗比较均一；（2）针形：低阻点的面积甚小，电极推进时一掠而过，这样的低阻点以一般的微安表或墨水笔记录仪都难以观察到；（3）塔形：低阻点的面积较大，其阻抗从边缘至中心逐渐降低；（4）多峰形：低阻点的阻抗不均一，因而电极通过时出现多峰状。皮肤低阻点阻抗特性的这些表现，以点测的方法是观察不到的。

(三) 单经检测时皮肤低阻点的分布

对心包经，大肠经，脾经，胃经等十四

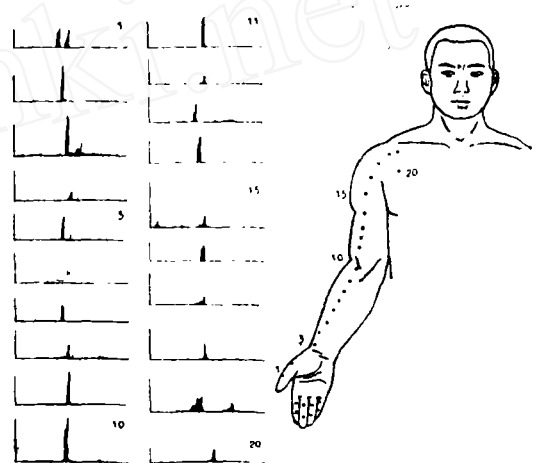


图3 沿肺经分布的皮肤低阻点

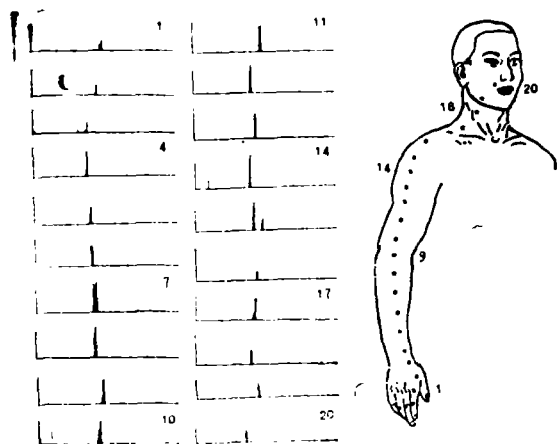


图4 沿大肠经分布的皮肤低阻点

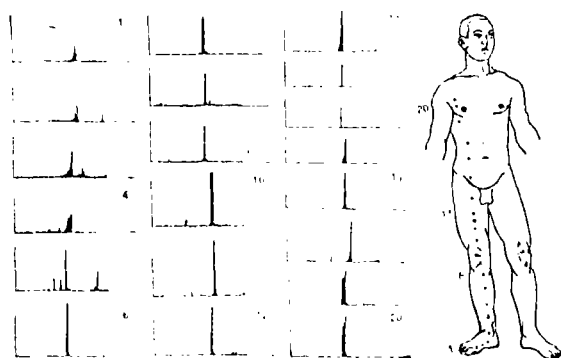


图5 沿脾经分布的皮肤低阻点

经脉测试的结果，皮肤低阻点的分布基本是循经的。绝大多数的低阻点都分布在经脉线上，或其两侧0.5厘米的范围之内，偏离超过0.5厘米的不多，在测试经脉与其两侧邻近经

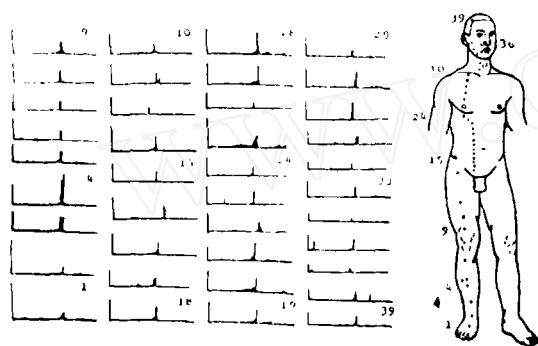


图6 沿胃经分布的皮肤低阻点

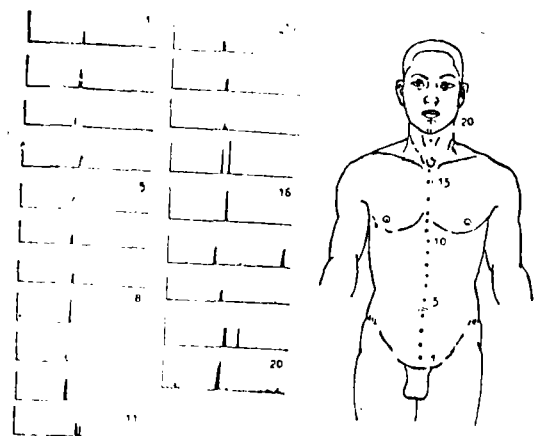


图7 沿任脉分布的皮肤低阻点

脉之间的对照区内也很少有皮肤低阻点出现。现从手足三阳经，手足三阴经和任督脉

中各选一次测试结果，以资说明(图3~7)。

以上各图的左侧是皮肤阻抗的实测记录，图中最高的波峰即该水平的低阻点。右侧插图则是各该低阻点在体表相应的位置。这些结果表明皮肤低阻点的分布基本上是循经的。即使是跨越多个体区的胃经，皮肤低阻点的分布也与其循行路线基本一致。上述结果稳定，可以重复。对其他经脉测试的结果也基本相同。

但必须指出，在本实验条件下，我们所观察到的并不是一条连续不断的低阻线，而只是一系列沿经分布的低阻点。

(四) 多经检测时皮肤低阻点的分布

以上所述是对十四经脉逐经测试的结果。为了进一步核实上述结果的可靠程度，我们又对前臂的内侧的皮肤低阻点的分布进行了观察。测试时探测电极从前臂的桡侧缘开始，依次通过肺经，心包经和心经三条经脉，终止于前臂的尺侧缘。测试的范围复盖了前臂内侧的全部皮区。对10名受试者观察的结果，所测得的350个皮肤低阻点是集中分布于肺经、心包经和心经的循行路线上，及其两侧邻近的范围内。出现于非经脉部位者很少。

讨 论

1. 由于我们对皮肤阻抗的测试方法作了一些重要的改进，排除了测试电极压力，测试通电时间等因素对皮肤阻抗测定值的影响，从而使采用电极移动扫描检测皮肤阻抗的方法可信，可行。应用这一方法，并以微机进行连续取样和数据处理，即可把每一测试水平的皮肤阻抗图象直观地显示在荧光屏上，低阻点和非低阻点的阻抗值也可以打印出来。方法上有所创新，国内外尚无类似报道。此外，在我们的工作中还特别强调每次测试的范围都必须复盖所测试的经脉与其两侧相邻经脉之间的全部非经脉区，以保证测

试结果的可靠性，这也是目前其他研究报道所未能达到的。

2. 皮肤低阻点的表现具有多样性，其阻抗的特点也不完全相同。低阻点是与其周围的非低阻点相对而言的。从与周围非经对照区的比较来看，低阻点可以孤立地出现在其周围高阻抗的背景上。此时，非经对照区在记录图上表现为一条平线，仅在经线的附近出现一个孤立的高峰，对此特别清楚。但有时非经对照区的阻抗变化较大，低阻点即表现为波动起伏的背景上的一个高峰。这种情况多出现在皮肤比较湿润或者测试电压较高时。因此，测试时应注意控制测试的条件，选择适当的电学参数，以取得最佳的效果。

3. 对十四经脉观察的结果表明皮肤低阻点的分布基本上是循经的。绝大多数的皮肤低阻点都位于经络循行路线上或其两侧5毫米的范围之内。结果稳定，能够重复。对前臂内侧皮肤低阻点分布的观察结果更进一步证明了上述结论的可靠性。在这项观察中，皮肤低阻点的出现是随机的。在一次测

试中，有时只出现一个低阻点。有时出现两个低阻点。也有少数情况下可以同时出现三个低阻点。但从总体上看，在10名受试者的前臂内侧所测到的350个低阻点，却相当集中地分布在肺经、心包经和心经的经脉循行线及其两侧邻近部位，把这三条经脉的循行路线清楚地显示出来。说明皮肤低阻点的循经分布是一种客观存在的生命现象。绝非实验误差或其他人为的因素所造成。

4. 根据实测的结果，在本实验条件下所观察到的只是一系列沿经分布的低阻点，而不是一条不间断的低阻线。皮肤低阻点沿经排列，但并不连续。事实上，在过去一些研究报道中所测得的也只是低阻点，所谓的“低阻线”仅只是一种推断^{〔2-5〕}。至今尚未有人报道过低阻线的实测结果。弄清楚这一问题，对于进一步探讨循经出现的皮肤低阻抗现象的机能意义及其产生的原因是很重要的。

刘庆城同志参加了部分技术工作，谨致谢忱。

参 考 文 献

- 〔1〕 胡翔龙等：针刺研究 15 (3)：232, 1990
- 〔2〕 中谷义雄：最新国外针灸文献汇编，41，中国科学技术情报研究所，1959
- 〔3〕 葛云桂等：论文选辑（下册），608，福建省中医药研究所，1959
- 〔4〕 张人骥等：北京大学学报（自然科学版）（1）：135, 1978
- 〔5〕 祝总骥等：针刺研究 5 (4)：308, 1980

STUDIES ON THE LOW SKIN IMPEDANCE POINTS AND THE FEATURE OF ITS DISTRIBUTION ALONG THE CHANNELS BY MICROCOMPUTER

II Distribution of LSIPS Along the Channels

Hu Xianglong, WuBaohua, XuJinsen, HuangXiaoqing
(*Fujian Institute of TCM Fuzhou 35003, Fujian*)

Hao Jingya
(*Institute of Mechanics, Academia Sinica, Beijing 10080*)

The distribution of low skin impedance points (LSIPS) was observed on 60 healthy volunteers with a computer system designed to measure the skin impedance. The results demonstrated that LSIPs basically distributed along the channels. The method used was reliable and results obtained was repeatable. Some problems, which puzzled the researchers for so many years, now have been clarified and the method for measuring the skin impedance has been developed to a new level. Under the specified condition, the skin impedance can be used as an indicator to plot out the courses of channels in the research.