

经络阻滞现象机理的初步分析

胡翔龙* 吴宝华* 游振铨* 陈道亮*
蔡宗敏* 郑友兰* 杨碧英* 李文福*
黎宝娇** 叶丽君*** 龚苏华[△] 高琪如^{△△}

可阻滞性是循经感传的一个突出特征,对探讨循经感传形成的机理有重要的意义⁽¹⁾。但产生这一现象的原因还不清楚,目前,存在着“中枢干扰”和“外周阻断”两种看法⁽²⁾。从生理学来说,触和压是属于同一类型的感觉,但在本实验条件下,机械压迫和触觉刺激的作用又有所不同。机械压迫可作用于深部组织,引起深部组织的几何变形或其他变化。触觉刺激则仅作用于皮表,对深部组织没有直接的影响。这种差别有利于判断“中枢干扰”和“外周阻断”在引起经络阻滞现象中的意义。本文就机械压迫和触觉刺激这两种因素对循经感传、皮层体觉诱发电位及针刺效应的影响进行比较,分析引起经络阻滞现象的主要原因。

实验方法

一、阻滞感传的方法

以G-6805治疗仪刺激穴位引起感传,然后以机械压迫或触觉刺激加以阻滞。机械压迫是以一带有刻度的弹簧压力器在感传线上拟阻滞的部位加压,压力一般为1000~1500克/平方厘米。触觉刺激则用一宽约2厘米的柔软画笔,以每秒3~4次的频度在预定的部位来回刷动。刷动时尽量不引起皮肤变形。

二、记录皮层体觉诱发电位的方法

以每2秒一次的脉冲电流刺激侠溪穴,自对侧头皮相当于大脑皮层中央后回腿代表区的部位引导诱发电位。参考电极置于同侧耳垂。信号经过放大输入叠加仪(ATAC-250型),平均加算256次。分析时间500毫秒。结果以函数记录仪记录。

三、记录肠鸣音的方法

受试者安静卧床,传感器置于右中腹部。信号经过放大输入磁带记录仪,并以示波器监视。以脉冲计数器计数,按单位时间的肠鸣音脉冲密度进行分析。部分实验结果还以信号处理仪(7T07-A型)处理。

四、测定痛阈的方法

以弹簧压力法测痛。针前在大肠经的阳溪、温溜、偏历、五里、臂臑和肩髃等穴测痛一遍,随即电针合谷穴,同时压迫手三里阻滞感传,或在该处施以触觉刺激。电针30分钟后测痛一遍,取未阻滞穴和被阻滞穴针刺前后耐痛阈的差值进行比较。

五、记录耳前部肌电的方法

以圆形表面电极自耳前颞骨弓处作双极引导,以生理记录仪和磁带记录仪同时记录。

本实验对120名循经感传显著的受试者进行观察。

实验结果

一、对循经感传的影响

电针合谷等穴位引起循经感传,在感传线上的同一部位施以机械压迫或触觉刺激,比较二者对循经感传的影响。表1示,机械压迫可使绝大多数人的感传阻滞,而触觉刺激则只对少数人的感传发生影响,二者的差异非常显著($P < 0.01$)。从作用的特点来看,二者也完全不同。首先,机械压迫是即效,施加压迫,

* 福建省中医药研究所; ** 福建省立医院

*** 福建省南靖县医院; [△] 福建省南平市中医院

^{△△} 福建省龙溪地区医院

表 1 机械压迫和触觉刺激对循经感传的影响

组 别	总例数	完全阻滞例(%)	部分阻滞例(%)	绕行例(%)	无影响例(%)
机械压迫	120	93(77.5)	21(17.5)	3(2.5)	3(2.5)
触觉刺激	60	10(16.7)	15(25.0)	0	35(58.3)

感传立即被阻滞。解除压迫,感传又迅即恢复。而行触觉刺激时,感传的消失和恢复都是缓慢、渐进的。其次,机械压迫时感传的变化以压迫点为界,两侧分明。而在触觉刺激下,感传的减弱或消失同时波及刺激点两侧,无明显界线可察。说明触觉刺激对循经感传虽然也有影响,但其表现与机械压迫全然不同。

二、对皮层体觉诱发电位(SEP)的影响

刺激侠溪穴,从对侧头皮相当于中央后回的腿代表区引导SEP,在阳陵泉处施以机械压迫或触觉刺激,比较二者对SEP的 $P_{72}N_{83}P_{102}$ 复合波的振幅的影响。机械压迫或触觉刺激前后和施加压迫或触觉刺激时各记录一次。结果显示,机械压迫观察26例,其SEP振幅基础对照值为 3.25 ± 0.35 微伏(均值 $\pm$ 标准误,以下同),机械压迫时下降 0.86 ± 0.47 微伏($P > 0.05$);触觉刺激观察19例,其基础对照值为 4.16 ± 0.56 微伏,触觉刺激时下降 1.92 ± 0.22 微伏($P < 0.001$)。表明机械压迫后SEP振幅无明显变化,而触觉刺激对皮层功能的干扰有非常明显地影响。

三、对针刺调整作用的影响

以肠鸣音作为反映胃肠运动功能的指标。针刺足三里,在梁丘穴施以压迫或触觉刺激。在针前、电针同时阻滞感传和解除阻滞继续电针的情况下各记录肠鸣音15分钟(总共45分钟)。机械压迫和触觉刺激的影响分别在不同的实验日进行观察。表2示,以机械压迫阻滞感传时,针刺对肠鸣音效应的显著降低,而触觉刺激对针刺效应无明显影响。

四、对针刺镇痛作用的影响

表3示,以机械压迫阻滞感传以后,感传通达的部位(手三里以下)耐痛阈显著提高,而

表 2 机械压迫和触觉刺激对针刺肠鸣音效应(次/分)的影响

组别	记录条件	例数	基础对照值 均值 $\pm$ 标准误	针后变化值 均差 $\pm$ 标准误
机械压迫	电针+压迫 解除压迫 继续电针	8	83.2 ± 17.6	$20.1 \pm 3.6^*$ 60.2 ± 12.4
触觉刺激	电针+触觉刺激 停止刺激 继续电针	6	59.5 ± 14.7	51.3 ± 8.7 38.7 ± 7.6

* 与解除压迫继续电针时比较 $P < 0.05$

感传被阻滞的部位(手三里以上)针刺的作用几乎消失(耐痛阈仅提高6%)。相反,持久的触觉刺激虽然也可使手三里以上部位的感传消失,感传未被阻滞穴与被阻滞穴痛阈均有大幅度提高,但两穴间痛阈无明显差异($P > 0.05$)。

表 3 机械压迫和触觉刺激对针刺镇痛作用的影响

组 别	例数	测痛部位	针前基础值 均值 $\pm$ 标准误	针后变化值 均差 $\pm$ 标准误
机械压迫	6	未阻滞穴	12.95 ± 0.88	7.00 ± 1.18
		被阻滞穴	13.10 ± 1.15	$0.80 \pm 0.21^*$
触觉刺激	6	未阻滞穴	11.42 ± 1.14	8.75 ± 1.02
		被阻滞穴	11.83 ± 1.01	8.33 ± 1.24

* 与未被阻滞穴比较 $P < 0.01$

五、对针刺诱发的肌电反应的影响

观察对象为一名感传上达耳部时即可引起规律性的耳前肌电反应的受试者。由于耳前肌电反应与感传呈平行关系,因而在这一特定的对象,即可以耳前肌电反应作为判断针效的指标进行观察。结果示,电针光明穴感传上达耳部,耳前部肌肉即出现强烈的放电。压迫阳陵泉感传受到阻滞,肌电反应消失。解除压迫,感传上行,肌电反应又迅即出现。在阳陵泉处施以触觉刺激则对肌电反应无明显影响,对比非常鲜明。多次观察,结果一致。

讨 论

一、机械压迫可以阻滞感传,持续的重复的触觉刺激也可以使一部分受试者的感传减弱

或阻滞,但其表现与机械压迫全然不同。差别在于触觉刺激对感传的影响产生缓慢,后作用长,而且感传的变化没有明确的界线。有一些受试者,持续的触觉刺激甚至可将感传和针感完全消除。根据文献报道,一个加于猫前肢皮肤的刺激在皮层体觉区内所诱发的兴奋,可被施加于该刺激点周围皮肤的另一刺激所抑制⁽³⁾。对皮肤的持续的触觉刺激可抑制(甚至消除)施加于其附近的另一间断性触觉刺激所引起的皮层诱发反应⁽⁴⁾。电刺激皮肤可使大脑皮层体觉区的相应的部位处于持久的抑制状态⁽⁶⁾。这些事实都有助于说明触觉刺激之所以能够减弱甚至消除感传的原因。根据触觉刺激的一系列特点来看,它对循经感传的影响乃是由于“中枢干扰”所造成。在触觉刺激的持续作用下,相应的皮层体觉区产生了持久的抑制过程并向周围扩展,导致了感传的减弱或消失。

二、Franzen 等观察到,健康成人 SEP 的主反应的最大正-负波的振幅和主观的感觉强度都是刺激强度的幂函数、指数均约 0.5~0.6。该反应成分局限于与刺激部位相应的皮层代表区,并认为这是一个与体觉刺激的知觉过程相关的适宜的生理指标^(6,7)。我们也观察到刺激侠溪穴时, $P_{74}N_{88}P_{102}$ 复合波的振幅与针感的强度成正相关,并且比较局限于腿的代表区。因此,我们认为这一成分在一定程度上可以作为反映与针感和感传有关的知觉过程的指标,并可应用于循经感传的研究。

我们以 SEP 为指标,对机械压迫和触觉刺激的作用进行观察的结果表明,触觉刺激对皮层功能的干扰远较机械压迫为大。Mountcastle 等曾报道,给猕猴的皮肤以节律性的刺激时,大脑皮层第一体觉区(S1)的神经元可跟随刺激的频率处于持久的放电状态。而当恒质地压迫皮肤时,S1 的绝大部分神经元却都迅速适应,放电的频率显著降低,甚至接近消失⁽⁸⁾。这一结果同样也说明节律性刺激对 S1 的功能的影响远较机械压迫大,也为分析感传阻滞的机理提供了一个依据。

三、本实验以痛阈、肠鸣音和肌电的变化

为指标,对比了机械压迫和触觉刺激对针刺效应的影响。上述三种针刺效应的性质各不相同,但同样都证明了机械压迫和触觉刺激对针效的影响确实不一样,彼此相互验证,说明实验的结果是可靠的。如果说感传阻滞还有可能以“中枢干扰”来解释,那么,机械压迫对针效的影响就更难以从“中枢干扰”的角度来说明了。

四、机械压迫对 S1 的功能没有明显的干扰,但对循经感传和针刺效应都有显著的阻滞作用;相反,对 S1 功能有显著干扰的触觉刺激对循经感传的影响却远较机械压迫为小,对针刺效应也没有明显的影响。提示经络阻滞现象并不是因为两种传入刺激在中枢的干扰所引起,而可能是由于循经行进的某种实质性过程在外周被阻断所造成。

循经感传作为一种主观感觉过程,既可在中枢受到干扰而减弱或消失,也可因传入信息在外周被阻断而中止。虽然在两种情况下都表现为感传的减弱或消失,但性质却有所不同。如果设想在针刺时有某种实质性过程循经行进,这种过程一方面通过经络的途径作用于脏腑器官,另一方面又依次兴奋了沿经分布的外周神经感受装置,传入冲动上达大脑皮层形成了感传。那么,机械压迫就可能是在外周阻断了这一过程的行进,因而既阻滞了感传也阻滞了针刺效应,而触觉刺激则仅在中枢神经系统的某些部位干扰了感传的形成,因而虽可阻滞感传,但不影响针刺效应。这样,机械压迫和触觉刺激所表现的差异也就容易理解了。

当然,经络阻滞现象的最后解释,还有待进一步取得更为直接的证据。

参 考 文 献

- (1) 福建省医药研究所针麻原理研究组等:新医学杂志(4):35,1976。
- (2) 胡翔龙:针刺研究 6(3):161,1981。
- (3) Mountcastle VB: J Neurophysiol 20:408,1957。
- (4) Marshall WH, et al: J Neurophysiol 4:1,1941。
- (5) Krnjevic K, et al: J physiol 184:16,1966。
- (6) Franzen O, et al: IEEE Transactions Vol MMS-II, 115,1969。
- (7) Franzen O, et al: Exp Brain Res 8:1,1969。
- (8) Mountcastle VB, et al: Bull Johns Hopkins Hospital 105:201,1959。