

针刺麻醉理论研究资料选编

上海人民出版社

针刺麻醉理论研究资料选编

《针刺麻醉》编写小组编

内部发行

上海人民出版社

针刺麻醉理论研究资料选编

《针刺麻醉》编写小组编

上海人民出版社出版

(上海绍兴路5号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷三厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 16.5 插页 4 字数 372,000

1973年8月第1版 1973年8月第1次印刷

印数 1—5,000

统一书号: 14171·95 定价: 1.87元

内部发行

毛 主 席 语 录

**团结新老中西各部分
医药卫生工作人员，组成
巩固的统一战线，为开展
伟大的人民卫生工作而
奋斗。**

前 言

毛主席指出：“中国医药学是一个伟大的宝库，应当努力发掘，加以提高。”针刺麻醉是我国医务人员在毛主席无产阶级医疗卫生路线指引下创造成功的一项新的麻醉技术。无产阶级文化大革命以来，针刺麻醉在全国范围内得到了普遍的推广，针麻的方法不断改进，效果也在逐步提高。与此同时，广大的医务人员、研究人员以及学校教员也进行了许多科学研究工作，探讨了针麻的理论原理，在对针麻原理解释方面，提出了一些看法。党和政府对针麻原理的研究工作一直是十分重视的。一九七一年八月，党的理论刊物《红旗》杂志发表了关于针刺麻醉理论原理的几篇讨论文章，并写了编者按，指出“在针刺麻醉的医疗实践中，医务工作者积累了不少宝贵的经验，需要把这些感性认识继续加以提高，上升为理性认识，实现一个新的飞跃。”深入研究针麻的理论原理，对于进一步促进中西医结合，创造和发展我国的新医学，也是有意义的。

在各级党组织的领导下，全国许多地区、单位都已开展了对针麻原理的研究工作。因此很需要进行学术和经验的交流。上海市受卫生部的委托，将目前各地针麻临床和理论研究方面的工作编写成书出版。我们这个编写小组是由上海第一医学院、上海第二医学院、上海师范大学、上海生理研究所、上海中医研究所及上海第一结核病院六个单位少数人员组成的。编写小组成立后，曾到部分省、市的有关单位进行了学习和调查，并收集了一部分资料。在这基础上编了两本书。一本是《针刺麻醉》，内容以针麻的临床应用为主，已于去年年底出版；另一即本书，选编了各地在针麻原理研究方面的一部分资料，共五十篇。本书的内容主要包括针刺对痛阈的影响、针刺麻醉的动物模型、针刺感觉产生的生理基础、神经系统在针麻中所起的作用、体液因素在针麻中的作用以及穴位的解剖学研究等方面的资料。其中大部分都是无产阶级文化大革命以来的工作，但也有一部分是文化大革命以前的研究结果；由于过去未正式发表，因此也收集在本书中。有一部分工作，仅为初步结果，在本书中作为摘要报道。各有关单位的同志在写稿过程中认真总结经验，整理研究资料，对本书的出版起了积极的作用。

由于我们学习、调查的面不够广泛，尚有不少地区、单位的工作未能收集进本书。并且由于我们水平较低，工作经验较少，在编辑工作中一定存在许多缺点和错误，请读者们批评指正。

《针刺麻醉》编写小组

一九七三年六月

目 录

针刺正常人某些穴位对痛阈的影响·····	北京医学院针刺麻醉原理研究组(1)
电刺激穴位区与针刺对痛阈影响的比较·····	北京医学院针刺麻醉原理研究组(12)
在针刺穴位提高痛阈效应中神经系统作用的探讨·····	北京医学院针刺麻醉原理研究组(19)
针刺穴位对正常人和针刺麻醉手术病人皮肤镇痛作用的观察(摘要)	
·····	北京医学院基础部 第三附属医院 针刺麻醉协作组(23) 北京中医学院
电针刺刺激正常人耳穴对皮肤镇痛作用的观察(摘要)···	北京医学院针刺麻醉原理研究组(25)
针刺耳穴对人体胸腹部皮肤痛阈的影响 ·····	江苏新医学院耳针麻醉组(27)
针刺穴位对正常人痛阈影响的初步观察·····	上海第一医学院生理学教研组 上海市第一结核病院(33) 上海中医研究所
针刺对皮肤两点阈限改变的实验报告(摘要)·····	中国科学院心理研究所 北京结核病研究所(40)
痛觉感受性与针刺麻醉效果的关系的实验报告(摘要)·····	中国科学院心理研究所 北京结核病研究所(42)
几种测定人体痛阈方法的比较(摘要)·····	上海生理研究所针刺麻醉研究组(44)
针刺麻醉效果的术前预测	
·····	上海第一医学院生理学教研组 上海市第一结核病院(45) 上海第一医学院附属华山医院
针刺麻醉胃大部切除术中腹直肌肌电图的初步观察	
·····	上海师范大学 上海中医学院附属曙光医院 针刺麻醉协作组(53) 上海中医学院
针刺麻醉施行经腹结扎输卵管术中某些临床规律的观察	
·····	中国福利会国际和平妇幼保健院 上海中医学院附属龙华医院 针刺麻醉协作小组(59) 上海生理研究所
呼吸运动与针刺麻醉镇痛效应的关系	
·····	上海中医研究所(64) 上海第一医学院附属妇产科医院针刺麻醉组
针刺“得气”时针刺处的肌电活动·····	上海生理研究所针刺麻醉研究组(70)
某些神经系统疾病对针刺“得气”影响的初步观察	
·····	上海第一医学院生理学教研组 上海第一医学院附属华山医院针刺麻醉协作组(76)
电刺激合谷穴在外周神经干上引起的电反应(摘要)	
·····	上海生理研究所针刺麻醉研究组(81)
狗的针刺麻醉造型·····	上海中医学院解剖教研组(84) 复旦大学生物系人体动物生理教研组
清醒、限制运动的狗的电针镇痛效应(摘要)·····	上海生理研究所针刺麻醉研究组(89)
在清醒家兔上的针刺镇痛效应·····	上海生理研究所针刺麻醉研究组(91)
家兔的针刺镇痛效应(摘要) ·····	上海市第一结核病院(97)

留针和电针对家兔镇痛效果的初步观察(摘要)·····	上海第二医学院针刺麻醉研究组(98)
电针对刺激猫牙髓引起的痛反应的抑制作用的初步观察 ·····	北京市针刺麻醉理论探讨小组(103)
针刺镇痛作用的急性动物模拟·····	上海生理研究所针刺麻醉研究组(110)
针刺镇内脏痛的实验研究·····	上海生理研究所针刺麻醉研究组(119)
克服腹肌紧张的实验研究及一些临床观察 ·····	上海生理研究所针刺麻醉研究组 上海市第一人民医院针刺麻醉组(128)
针刺抗内脏牵拉反应的研究·····	上海中医研究所(133)
对家畜电针麻醉原理的初步探讨 ·····	北京军区兽医防治检验所 北京市兽医院(139)
针刺镇痛效应中枢传入途径的分析:切断猫脊髓上行通路的急性实验观察 ·····	上海生理研究所针刺麻醉研究组(141)
猫中脑中央被盖束区在电针镇痛中的作用·····	上海生理研究所针刺麻醉研究组(147)
针刺与伤害性刺激在脑干网状结构中相互作用的初步观察(摘要) ·····	上海生理研究所针刺麻醉研究组(154)
中枢特异与非特异传导系统在针刺镇痛中的作用 ·····	吉林医科大学生理教研室(158)
家兔尾核在电针镇痛中作用的初步探讨 ·····	上海第一医学院生理学教研组(173)
基底节在电针镇痛中的作用·····	上海生理研究所针刺麻醉研究组(180)
作用于中枢神经系统的药物对针刺镇痛效果的影响 ···	广西医学院针刺麻醉研究小组(187)
猫皮层眶回在针刺镇痛中作用的初步探讨(摘要)·····	上海生理研究所针刺麻醉研究组(198)
切除家兔部分新皮层对针刺镇痛效应的影响(摘要)··	上海生理研究所针刺麻醉研究组(200)
电针刺激穴位对刺激颈部皮神经引起的大脑皮层诱发电的影响 ·····	中医研究院针灸经络研究所针刺麻醉组(203)
针刺对刺激兔牙髓引起的大脑皮层诱发电位的影响(摘要) ·····	北京医学院针刺麻醉原理研究组(210)
电针刺激家兔“合谷”穴对大脑皮层牙髓诱发电位的影响(摘要) ·····	上海第一医学院生理学教研组(212)
针刺对脑电频率影响的初步小结·····	北京市针刺麻醉理论探讨小组(214)
针刺合谷、内关对脑电图的影响(摘要)·····	广州军区总医院麻醉科、三内科(218)
针刺、电针对动物脑组织中去甲肾上腺素、乙酰胆碱和胆碱酯酶含量的影响(摘要) ·····	陕西省中医研究所基础医学研究室生理学组(219)
体液因素在家兔针刺镇痛中的作用 ·····	上海市第一结核病院(221)
切除兔双侧肾上腺和颈交感神经后针刺镇痛效应的观察 ·····	上海生理研究所针刺麻醉研究组(225)
针刺效应神经原理的实验研究·····	遵义医学院医用人体的学教研组 新医麻醉研究组(227)
针刺对家兔失血性血压降低和气胸引起的血氧变化的影响··	上海市第一结核病院 上海中医研究所(232)
若干耳廓穴位里神经分布的初步观察·····	中国科学院动物研究所针刺麻醉组(235)
人耳廓的血管和神经的分布及其与穴位的关系·····	北京医学院针刺麻醉原理研究组(242)
经络腧穴与周围神经的关系·····	上海第一医学院人体解剖学教研组(251)

针刺正常人某些穴位对痛阈的影响

北京医学院针刺麻醉原理研究组

我们观察了针刺正常人体穴位引起痛阈变化的一些基本现象, 以期为今后针麻

理论研究提供线索, 并争取为临床实践提供一些有用的参考资料。

对象及方法

对象: 包括本院健康工作人员和学生 129 人(男 88 人, 女 41 人); 受试者对参加针麻研究均有充分认识, 并要求他们在实验过程中如实反映情况, 尽量避免对实验结果进行主观臆测。每一同学参加三次实验, 均为不同的项目, 轮流交替进行, 以便作同体前后对比和相互比较。工作人员一般参加一次, 少数参加 2—3 次。

测痛方法: 应用直流电-钾离子透入的方法进行刺激, 无关电极为阴极, 系 10×7 厘米的铜片, 下垫盐水纱布, 置于一侧前臂; 有效电极为阳极, 其头端包以纱布, 直径为 0.5 厘米, 用饱和氯化钾溶液浸湿, 置于被测部位。以 45 伏电池为电源, 通过电位器调节所加予的电压, 当电流逐渐加强时, 即可引起疼痛感觉。

在预备试验中发现, 除电流大小以外, 通电时间的长短以及强度变化率(转动电位器的速度)等均可影响阈值, 因此在电路中增加了一个时间控制器, 以便自动控制通电和断电的时间, 每次接通 0.8 秒后停止 1.2 秒, 如此反复进行。每当电路断开

时即调节电位器, 使每次所给的电流逐步加大。受试者开始时并无感觉, 以后开始出现蚁走样感觉, 当开始出现痛觉时立刻报告实验者, 记录该时的毫安数, 即为痛觉阈值。为了尽量避免电极按压重量不同等因素干扰, 每次实验均由同一实验者进行操作。测痛点的确定: 在额、胸、背、腹、腿等处选择了一些点作为代表。额部点选在针刺同侧的额角; 胸部点在第五肋间与锁骨中线交点处; 背部点在肩胛下角的顶点; 腹部点位于脐旁 4 厘米即腹直肌外缘; 腿部点在小腿胫骨中点外侧 4 厘米。胸腹腿部均取左右对称的两点, 以便观察针刺的作用在左右两侧有无区别。

针刺部位和手法: 穴位的选取主要根据其解剖部位, 或在指压时酸胀感最明显处进针。调整针的方向和深度, 直到受试者报告有明显的痠、麻、胀、重等感觉时, 即开始按照节拍器的信号(频率一般为每分钟 300 次左右)进行针刺。手法以提插为主, 略加捻转, 如受试者报告针下有痛觉及放射的感觉时即加调整。

实验结果

1. 对照实验

(1) 正常人 100 分钟内的痛阈波动:

令受试者平卧,按腿、腹、背、胸、额的次序进行测痛,每十分钟测定一次,共10次。以第1,第2次测定值的平均值作为100%

(如两次测定值的差别大于50%,则再测一次,取三次的平均),以后的测定值即以此为基础计算其倍数。

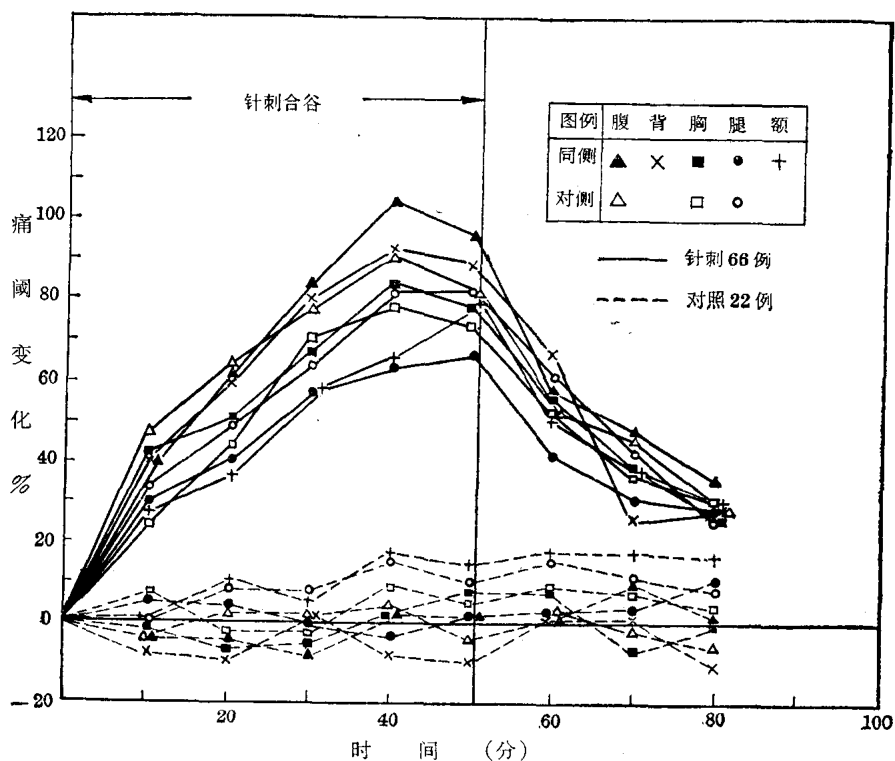


图1 针刺合谷穴对正常人皮肤痛阈的影响

皮肤上的8个测痛点各以不同的符号代表,见图例。虚线代表22例对照实验的平均值,实线表示66例针刺合谷实验的平均值。

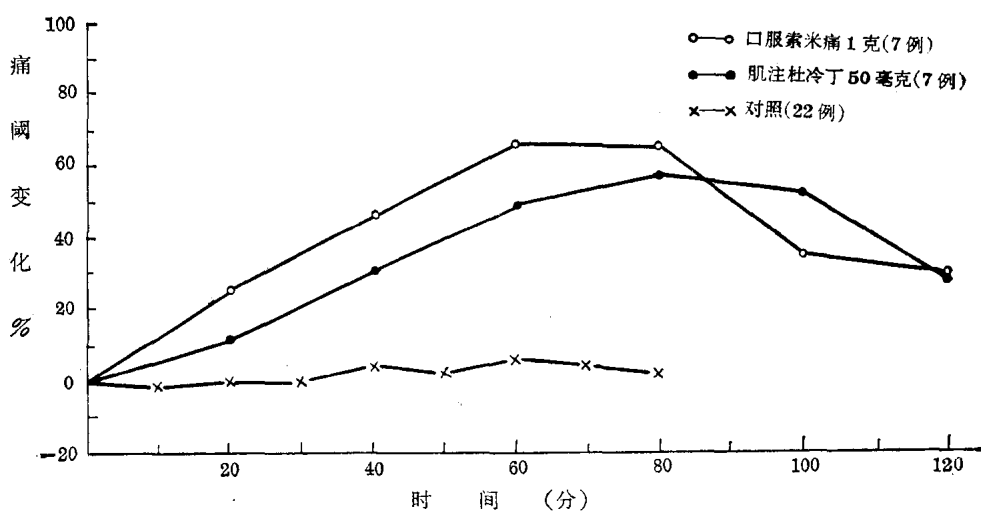


图2 口服索米痛或肌注杜冷丁后痛阈的变化

图中每一点均为皮肤上8个测痛点痛阈的平均值

本实验包括 22 名受试者, 男女各 11 名。所测得的皮肤各点的基础阈值变化较大, 由 0.1 至 3.0 毫安不等。胸、背、腹、腿的平均值均在 0.8 毫安左右, 额部较低, 为 0.53 毫安, 八个测痛点的痛阈变化平均值见图 1。

由图 1 中可见, 痛阈的变化并无一定的规律, 随着时间的推移未见规律性的上升或下降趋势。如将同一时间内 8 个点的数字进行平均, 而以均数 $\pm$ 标准误表示, 则最低值为 0.99 ± 0.02 毫安 (10 分钟时), 最高值为 1.06 ± 0.03 毫安 (60 分钟时)。这表明从总的趋势来看, 利用这一测痛方法所得的结果是比较稳定的。

若以个别人的个别点而论, 则痛阈变化的范围是比较大的, 甚至可达 $\pm 70\%$ 的范围 (按二倍标准差计算)。但由于这些变化都是随机的波动, 所以若将 30—50 分时的三次数值 (这一时间正是针刺后痛阈升高最为明显的时间) 进行平均, 则波动范围只达 60%, 只有 4% 的机会可达到或超过 +60% 的水平, 因此我们规定在本实验的条件下, 某一受试者针后 30—50 分钟痛阈变化的平均值不足 60% 者称为阴性反应, 等于或大于 60% 者称为阳性反应。

(2) 给予杜冷丁 (Dolantinum) 或索米痛 (Somidonum) 后痛阈的变化: 杜冷丁和索米痛均已知有镇痛作用, 应用这些镇痛药后观察痛阈的变化, 可以进一步检查这一测痛方法的可靠性。对受试者进行两次对照测痛以后, 令其口服索米痛 1 克或肌肉注射杜冷丁 40—50 毫克 (两种方法各 7 例), 发现痛阈均有不同程度的缓慢的升高。一般在 60—80 分钟左右达最高值, 可较对照值增高 60% 左右; 至 100 分钟后逐渐下降, 120 分钟时尚未恢复。图 2 表示 8 个点痛阈变化的平均值, 8 点中一般以腹、背、腿部提高较多, 胸和额部提高较少。

这一组实验表明应用上文描述的方法

进行测痛, 在正常人静卧 100 分钟期间内所获得的结果是较为稳定的, 应用某些镇痛药后也确能表现出痛阈升高的现象, 以后的实验即在此基础上进行。

2. 针刺合谷对痛阈的影响

临床针麻工作中大多应用多个穴位轮流进行针刺。但为了便于分析, 我们由单穴开始观察。合谷是针麻时经常应用的一个重点穴位, 具有一定的代表性, 因此我们首先观察了针刺单侧合谷穴对痛阈的影响。

我们对 61 人进行了 66 次实验。在测定两次对照值后即开始进针, 连续运针 50 分钟, 其间测定 5 次痛阈。由图 1 可见, 针刺后痛阈稳步上升, 到 40 分钟时一般可达最高点, 其后可保持于相似水平。因此我们将 30—50 分钟时的平均值作为针刺后痛阈升高的平均值, 一般可较对照值提高 65—95%, 与对照值相比有非常显著的差异 ($P < 0.01$)。但就个别人而论, 并非每一测痛点都能升高达到 60% 的水平, 例如在背部表现阳性而胸部可以表现阴性, 因此就每一点而言, 阳性率只能达到 50—60% 的水平。

在痛阈提高的分布范围方面, 首先可以看出, 左右两侧并无明显差别。例如腹部同侧略高于对侧, 而腿部则相反, 而且这些差异均无统计学意义。由额至腿的五个测痛部位进行比较, 则大致可以看出, 腹、背部提高较多, 胸、腿、额部提高较少。以针刺后 40 分钟时的数值进行比较, 腹与额有明显的差异 ($P < 0.01$)。但如以 30—50 分钟时的平均值进行比较, 则两者的差异不很明显 ($P = 0.05$)。这种差异是否表明针刺合谷对腹、背部有特殊良好的镇痛效应, 尚待进一步研究。

在拔针以后, 痛阈缓慢下降, 30 分钟后尚未恢复到对照水平, 这与针麻手术后仍有相当长时期保持无痛的事实是一致的。

通过以上实验,肯定了针刺合谷能提高痛阈的基本现象,及其在时间、空间上的分布和动态变化。由此将会提出一个问题,这种效应是否系某些经穴所特有?针刺其他穴位甚至非经穴的部位,是否也会出现相似的效应?为此我们进行了以下实验。

3. 针刺非经穴对痛阈的影响

非经穴部位的选择是根据以下的原

则:没有十四正经通过,与合谷穴位具有相似的神经支配,针刺时也能引起痠、麻、胀、重的感觉。经过反复对比,选择了手背第二、三掌骨之间的中点,垂直刺入。该点与手阳明经和手少阳经均有一定距离,与合谷穴间隔以第二掌骨,针刺时的感觉也较为强烈,特别是痠的感觉最为明显。

针刺 24 名受试者的该非经穴部位后痛阈的变化见图 3。

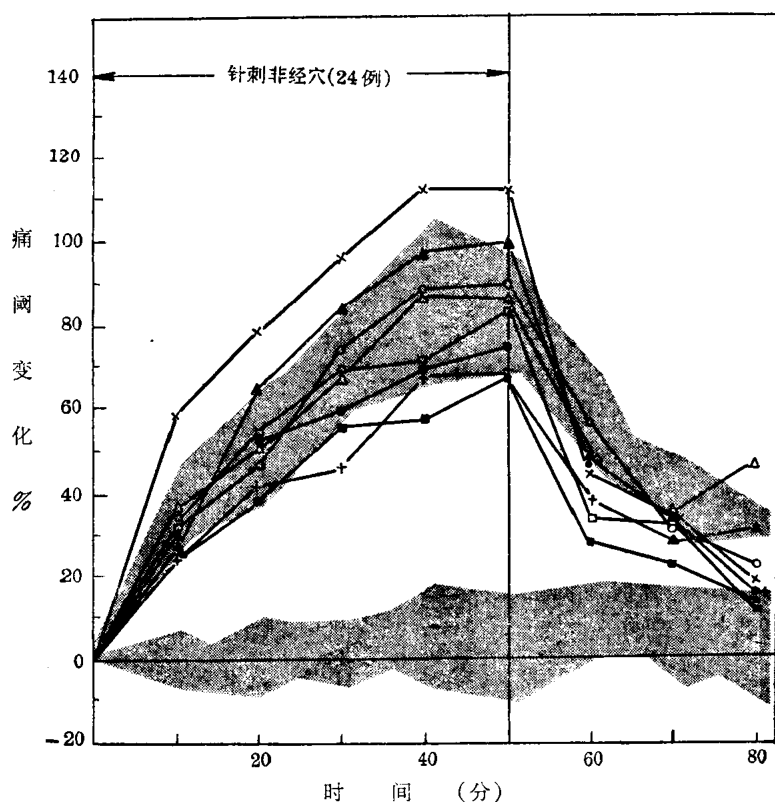


图3 针刺合谷附近的非经穴位对痛阈的影响

图中的两条阴影带各代表对照实验和针刺合谷痛阈的变化,与图1的曲线相同,以后各图均同此。

图中零线附近的阴影区表示 22 例对照实验痛阈的波动范围,上升的阴影区表示针刺合谷后痛阈的变化,以便比较(以下各图均同此)。由图中可以看出,针刺后痛阈明显上升,其幅度和变化规律与针刺合谷的图形极为相似。初步看来,针刺时痠、麻、胀、重的传入感觉可能与痛阈升高有一

定关系。

4. 针刺足三里穴对痛阈的影响

足三里是全身重要穴位之一,对肚腹部疾病有较好的疗效,针麻时也常用此穴位。因此我们对 36 名受试者进行了针刺单侧足三里时痛阈变化的观察(图 4),发现针刺足三里穴也能引起痛阈的明显升高,整

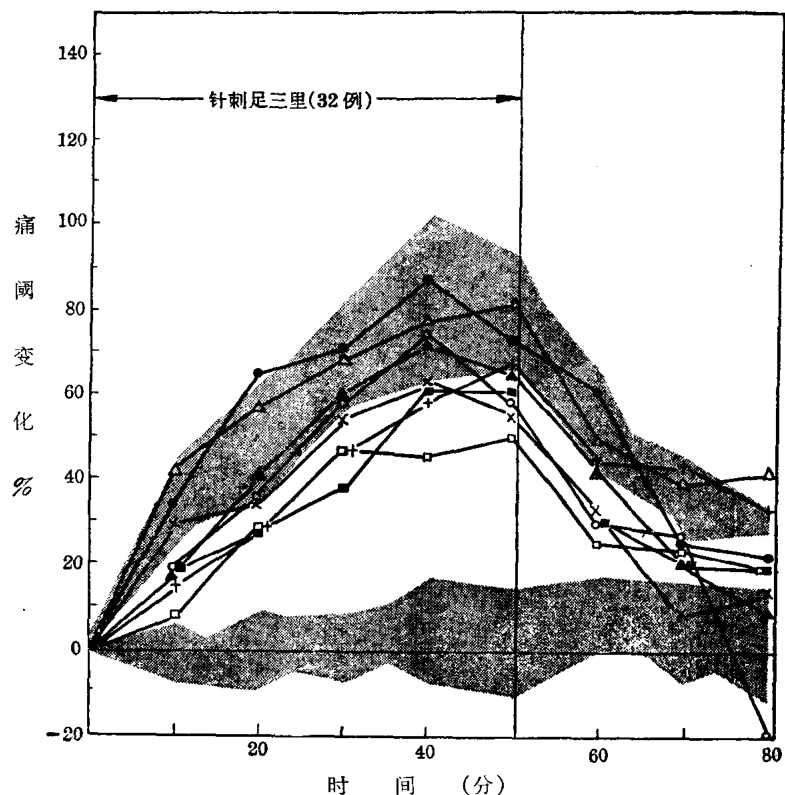


图4 针刺足三里穴对痛阈的影响

个曲线的形状与针刺合谷的相似，只是幅度较小。以针后30—50分钟时的数值计算，腹、背部只能升高60—70%左右，而针刺合谷时则腹、背部可提高90%左右。虽然从总趋势上存在着这种差异，但在统计学上尚无明显区别(P值接近0.05)。

足三里的镇痛效应不如合谷明显，可能表明穴位具有一定特异性。但另一方面根据受试者的报告，针刺足三里时的感觉也不如合谷强烈。这似暗示镇痛效应的强弱也可能与针刺局部痠、麻、胀、重等深层感觉的强度有一定的关系。

5. 针刺合谷和足三里对痛阈的影响

由实验2、4已经分别获得了单独针刺合谷或足三里的资料，在此基础上我们观察了同时针刺合谷和足三里的效果。

图5表示20名受试者在针刺合谷和

足三里时痛阈变化的平均值。它与单独针刺足三里的效果相比较，有明显的提高。特别表现在腹、背部，具有统计学的显著性(以30—50分钟的平均值计算)。如与单纯针刺合谷相比较，虽然也有较明显的差别，但尚缺乏统计学的显著性。

以上五项实验的主要数据详见图6和附表。

6. 去针后痛阈恢复过程的分析

在以上的实验中，我们初步观察到去针后痛阈的恢复具有指数曲线的性质。图7A表示针刺合谷和足三里后各点痛阈恢复的情况(20人的平均值)，他们在单对数纸上呈现出明显的直线关系，各线的“半衰期”^{*}约在11.5—18.2分之间，平均为15.5分钟。如将8个点的平均值在一单对数纸上作图，亦呈直线，半衰期为15.6分钟，两

* 此处借用“半衰期”这一名词，指痛阈下降二分之一所需的时间，下同。

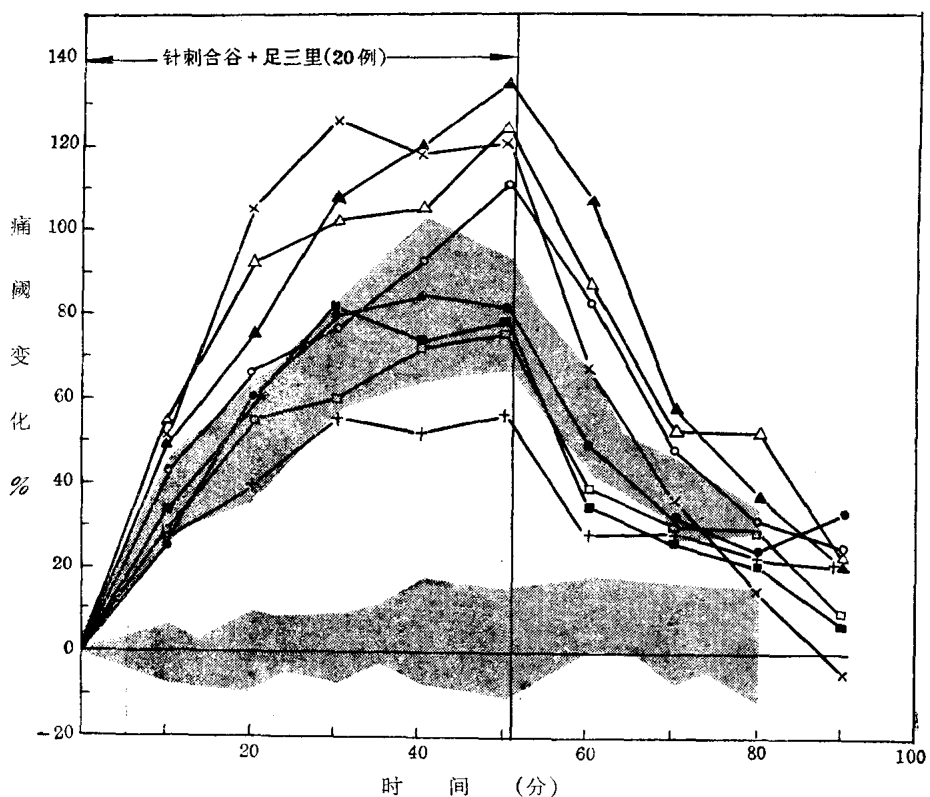


图5 同时针刺合谷和足三里对痛阈的影响

附表：针刺某些穴位后痛阈的变化*

序号	实验项目	实验次数	测 痛 部 位						
			腹 部		背 部	胸 部		腿 部	
			同 侧	对 侧	同 侧	同 侧	对 侧	同 侧	对 侧
1	对 照	22	0.98 ± 0.07**	0.97 ± 0.08	0.94 ± 0.08	1.04 ± 0.07	1.04 ± 0.07	0.98 ± 0.06	1.06 ± 0.07
2	针刺合谷	66	1.95 ± 0.13	1.85 ± 0.12	1.86 ± 0.13	1.79 ± 0.11	1.75 ± 0.11	1.65 ± 0.08	1.75 ± 0.10
3	针刺非经穴	24	1.93 ± 0.11	1.81 ± 0.13	2.06 ± 0.19	1.61 ± 0.11	1.74 ± 0.10	1.70 ± 0.13	1.84 ± 0.13
4	针刺足三里	32	1.66 ± 0.10	1.75 ± 0.16	1.57 ± 0.10	1.54 ± 0.12	1.49 ± 0.12	1.76 ± 0.17	1.85 ± 0.12
5	针刺合谷、足三里	20	2.20 ± 0.25	2.10 ± 0.25	2.22 ± 0.18	1.77 ± 0.15	1.69 ± 0.15	1.81 ± 0.14	1.93 ± 0.19

* 表中数字代表针刺后 30—50 分钟的平均数,以针前二次测定值的均数作为 1.00。

** 均数 ± 标准误。

者颇为一致。图 7B 表示各次实验中,痛阈恢复的平均值。由图中可以看出,虽然实验设计不同,痛阈上升所达的高度不同,受试者也各异,但痛阈下降的“半衰期”却

具有颇大的相似性,均在 15—17.6 分钟之间,平均为 16 分钟,这表明他们的内在原因可能是一致的。

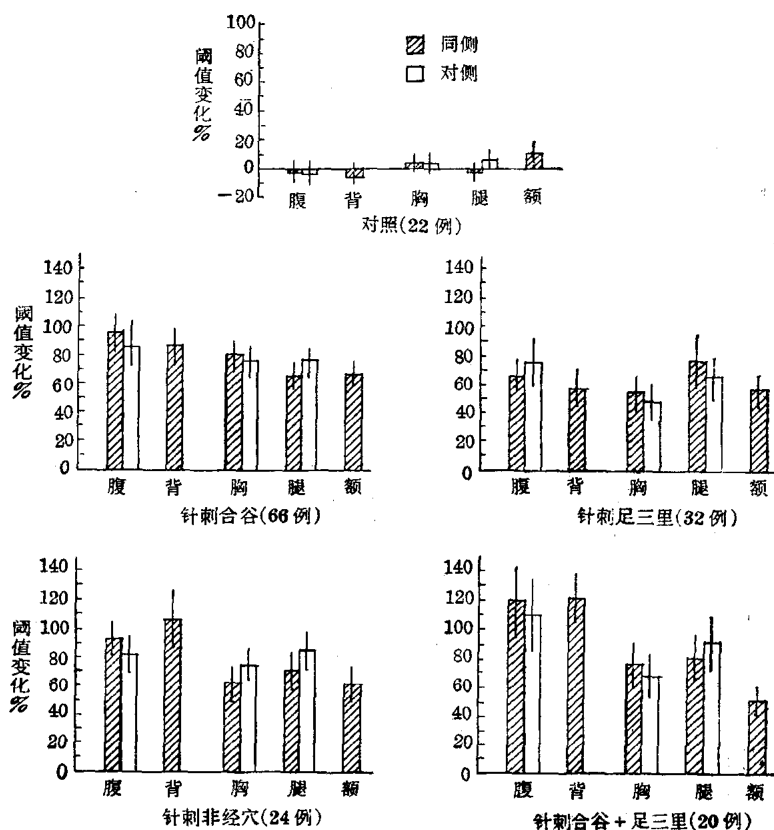


图6 针刺某些穴位后痛阈的变化

图中数字代表针刺后 30—50 分钟三次测定痛阈的平均值。竖线表示标准误。

结果分析

1. 关于测痛方法

在开展针麻研究中, 关键问题之一是寻找一个理想的测痛方法。本工作所用的方法在对照实验中表现比较平稳; 服用索米痛或肌注杜冷丁后, 痛阈表现缓慢升高; 针刺后急速升高; 而去针后痛阈的降低表现出明显的规律性。

看来这一测痛方法在反映痛阈方面似乎具有一定的价值。

本方法中究竟是直流电还是钾离子在起作用? 我们对此尚未进行深入的研究。经过初步的摸索, 发现将氯化钠溶液置于有效电极的头端, 以代替氯化钾, 也能引起痛觉; 将电极的正负极倒转, 即用阴极作为有

效电极, 亦可引起痛觉, 但其阈值较原先值提高 60% 左右。因此在本方法中直流电本身和钾离子透入两者可能都起着一定的作用。

我们应用一系列逐渐加强的电刺激来测定痛阈, 并在刺激电路中插入了一个时间控制器, 这就使每次的刺激时间、间隔时间、强度变化率等得以固定, 只有强度一个因素发生改变。该方法也存在着一些缺点, 例如时间控制器发出继电器滴哒声, 可能会对受试者起暗示作用。因此在以后的实验中设计了一个方波刺激器, 消除了声音的刺激。此外, 在通电的 0.8 秒中虽包括钾离子透入的作用, 也包括通、断电电压

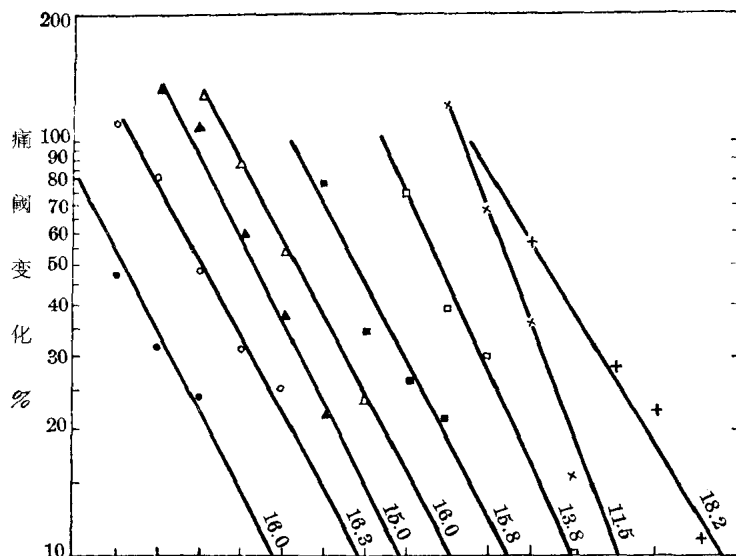


图7A 针刺合谷、足三里,停针后痛阈恢复的过程。

图中8种符号代表8个测痛点的痛阈,与图1的相同,横坐标表示时间,每格10分钟,每条线末端所注的数字表示该线的“半衰期”。

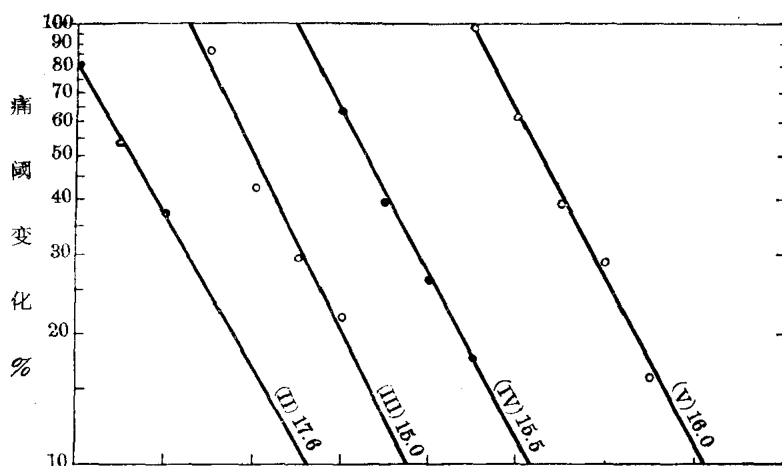


图7B 针刺某些穴位停针后痛阈恢复的过程

图中每个点表示8个测痛点痛阈的平均值。横坐标为时间,每格20分钟。括号内数字表示实验序号,与表1的序号相同;括号后的数字为该线的“半衰期”。

改变所发生的刺激,因此是一个综合的作用。是否单纯可用一个电流毫安数加以代表,尚值得研究。

我们所测的阈值范围很大,可自0.1毫安(大多在额部)到3毫安,平均约在0.8毫安左右。这样就发生一个问题,是否对照阈值低者针刺后较易升高,而对照阈值高

者不易再升?为解决此问题,我们将66名受试者针刺合谷后腹、背部痛阈变化的数值(30—50分钟的平均值)根据其对照阈值的高低作图如图8,并将22名受试者不加针刺时腹、背部的痛阈变化值同时列入进行比较。可以看出,在对照组中各受试者的初始阈值差别很大,但其波动范围都在

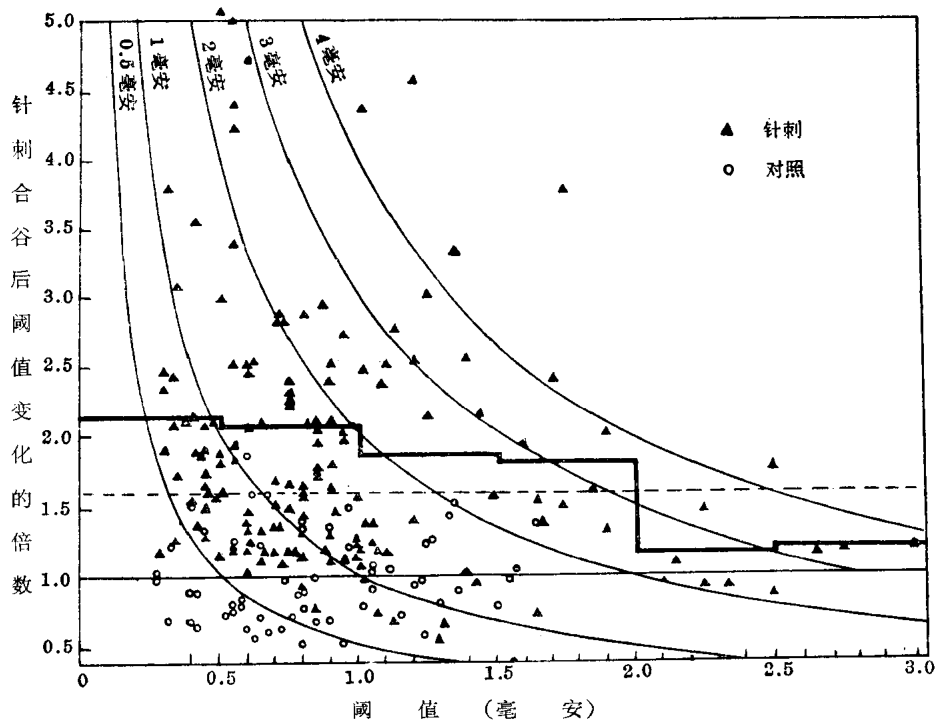


图8 针刺合谷后痛阈升高的倍数与对照痛阈高低的关系

横坐标为受试者的对照阈值,纵坐标为阈值变化的倍数,以对照值为1.0,图中每一点均为针刺后30—50分钟时的痛阈平均值。虚线表示对照实验波动的上限。分段下降的黑粗线表示该范围内各点痛阈上升的平均值。斜线指示每一点痛阈的绝对值(毫安数)。

60%以内(只有一个例外,超过60%)。针刺合谷的一组痛阈大多表现升高,如按0.5毫安的间隔距离进行分组,则可看到,在2毫安以下的4个组,其升高倍数的平均值是基本相似的。这表明至少在一定范围内(对照阈值不超过2毫安时),对照痛阈的高低并不显著影响其升高的幅度。同一受试者在不同的日期,阈值可以相差0.5到3倍之多,但实验结果表明,这并不影响他们在针刺后继续提高。

一个具有实际意义的问题是:这一测痛方法所反映的痛觉与临床手术切皮的痛觉是否一致?我们用同类仪器在临床作了少数观察,在10例针麻手术中有5例在切皮时感到痛,他们的痛阈在诱导后并未提高或提高不超过67%,而切皮不痛的5例,则分别提高68—260%。这是否能说明用本方法所测得的痛阈升高与手术镇痛有一

定关系,由于例数较少,尚难肯定。

2. 关于针刺镇痛原理的设想

由本工作可以看出针刺非经穴的部位,亦可引起一定的镇痛效应;同时痠、麻、胀、重等深部感觉的强度似乎与镇痛效应有较一致的关系。这些事实令人设想,针刺的作用可能是通过神经而传向中枢的。果如此,则用局麻药物封闭穴位应该能阻断这种效应,而用电刺激穴位应该能引起同样的效果,这些设想在以后的工作中已初步得到了证实。

针刺刺激传入后,究竟如何发挥作用?目前有各种设想。从现象看来,针刺后痛阈的变化具有上升慢、下降慢的特点;而且针刺一侧穴对身体两侧具有同样效应。上述现象虽然也可用神经系统的作用来解释,但不能排除体液因素的可能性。从本工作中初步发现的针刺后痛阈改变的规律,

对于体液因素的设想似乎是一种支持。

上面已经指出, 停针后痛阈的下降符合指数曲线的形式, 类似化学动力学中的一级反应型式, 它的“半衰期”($T_{\frac{1}{2}}$)约为 16 分钟。由此设想针刺时体内可能产生了某种化学物质, 它的浓度 y 与痛阈改变的程度相一致。当针刺时它以一定的速度 a 生成, 同时又以一定的比例常数 k 破坏或排出。因此身体内该有效物质的含量或浓度的变化应符合下列方程式:

$$\frac{dy}{dt} = a - ky$$

设初始条件为 $t=0$ 时 $y=0^*$, 则解上式可得

$$y = \frac{a}{k}(1 - e^{-kt})$$

该式中 k 是恒定的, 可根据“半衰期”推算, 当“半衰期”为 16 分时, $k=0.043$ 。 a 值随各项实验条件而有不同, 例如针刺足三里时 a 值较小, 针刺合谷、足三里时 a 值较大。当 a 与 k 固定时, y 值即与针刺时间有关。

设 $t=\infty$, 则 $y=\frac{a}{k}$, 这是理论上所能达到的最大值。当 $t=T_{\frac{1}{2}}$ (此处为 16 分钟)

时, 则 $y=\frac{a}{k}\left(1-\frac{1}{2}\right)$ 也即最大值的 50%;

$t=2 \times T_{\frac{1}{2}}$ (32 分钟) 时, $y=\frac{a}{k}\left(1-\frac{1}{4}\right)$, 即最大值的 75%; 依此类推, 当 t 等于“半衰期”的 n 倍时

$y=\frac{a}{k}\left(1-\frac{1}{2^n}\right)$; 这种关系

可用曲线表示如图 9。图中横坐标 t 表示时间, 按“半衰期”的倍数来分度, 纵坐标 y 代表该有效物质在体内的含量或浓度。如果痛阈的变化确是与该有效物质的浓度相平行的话, 则每组实验中实际测得的痛阈改变的平均值应该符合此曲线。对此我们进行了检验。图 10 中的黑线表示针刺合谷时 8 个测痛点痛阈变化的平均值 (66 例的资料), 而虚线表示根据理论计算所得的数值。可以看到, 两者是颇为一致的。

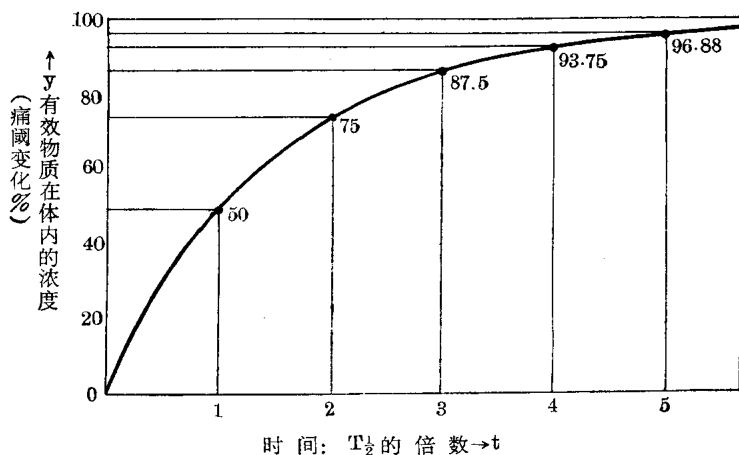


图 9 当 $t=0$, $y=0$ 时方程式 $\frac{dy}{dt} = a - ky$ 的特解。

横坐标为时间, 每一格表示一个“半衰期”, 纵坐标表示有效物质在体内的含量或浓度, 后者可能与痛阈变化有平行关系。

以上的分析启示我们, 是否可能设计一些实验, 去寻找这种假想中的物质。从

实践意义来说是否有助于确定手术前诱导期的长短。例如由图 9 可知, 如果针刺的

* 实际上这种物质平时就可能存在, 其生成和破坏维持动态平衡, 因此当 $t=0$ 时 y 应等于 y_0 ; 但为叙述方便, 此处假设安静状态下 $y=0$, 针刺后的 y 值专指其增长的百分数。