

四川省“七五” 应用基础研究论文选编

(医 学)

四川省科学技术委员会

一九九三年二月

《四川省“七五”应用基础研究论文选编》编辑委员会

主 编：周新远 周世永
副 主 编：肖承元 江佑林 贾智华
编 委：（按姓氏笔划排序）

王跃宗	邓光琼	邓洪成	邓文生	江佑林	刘 东
刘仁福	刘明善	孙 桦	朱克奎	李必慧	李世雄
吴春旭	吴晓曦	邵国生	肖承元	沈国芬	杨广荣
杨文升	杨成明	杨德勋	何锦蓉	罗治平	郑明珩
郑学文	周世永	周新远	周明芝	赵仲明	钟寿誉
冯丽娟	贾智华	秦亚芸	秦连英	富 军	曹晓星
蒋德富	熊先德	薛利华	魏常友		
责任编辑：郑学文	沈国芬	李必慧	秦亚芸		

序

“七五”期间，四川省应用基础研究工作共投入经费 1128 万元，安排项目 703 个，取得了一批具有较高水平和应用前景的科研成果。据不完全统计，在国内外刊物上发表学术论文 1500 多篇，已有 50 多个项目被推荐和选入国家或省科技攻关计划，有 36 项成果获得省科技进步奖，为我省科技事业的发展提供了技术储备，增强了发展后劲。为了对我省“七五”期间应用基础研究工作进行全面总结，进一步提高决策研究和管理水平，四川省科委组织有关专家汇编了《四川省“七五”应用基础研究论文选编》。这是一件很有意义的事。将已经取得的成果选编展示出来，对激励全省广大科技人员为加快我省国民经济和社会事业的发展步伐，更多、更好、更快的做好应用基础研究工作，拿出更多为国民经济和社会事业发展所实际采用、并起重大作用和影响的成果是大有好处的。对进一步推进我省应用基础研究工作必将起到重大作用。

根据我省国民经济和社会发展“八五”计划和十年规划的目标和部署，今后十年我省科技工作的任务是：着力建立和健全具有四川特点的科学技术研究、开发、推广、应用、培训、服务及管理体系；较大幅度地提高我省的科学技术能力、生产技术的研究开发水平和经济效益；逐步建立具有我省特点的、有竞争力的高新技术产业，努力解决我省工农业商品生产的技术现代化问题，基本实现若干重点行业和领域向新的技术基础的转化。要采取切实可行的措施，组织好各路科技大军重点面向国民经济建设主战场，同时大力发展高新技术及其产业，继续做好应用基础研究工作，在这三个层次上合理配置力量，形成纵深格局，为提前 2 至 3 年完成我省“十年规划”和“八五”计划纲要中所规定的科技进步对国民经济增长的贡献指标，为提前全面实现第二步战略目标作出贡献。按照这一任务的要求，“八五”期间，必须进一步加强我省应用基础研究工作，进一步提高应用基础研究水平，使应用基础研究更好地为应用研究和开发研究服务，力争取得一批具有国内先进水平的、能为国民经济发展有重大作用的科研成果。在人口控制、污染治理、农业、能源及微电子技术、机电一体化、激

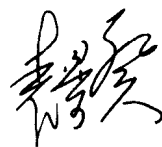
2006/8/15

光技术、生物技术、新型材料技术、核应用技术和中医中药学等领域的应用基础研究上有新的突破，有少数领域已达到或接近当时的国际先进水平，为应用研究和开发研究提供解决问题的理论依据，为高技术发展和高技术产业的建立提供最新的研究成果，推动我省科技、经济和社会的持续发展。

应用基础研究的发展，关键是人才。必须要进一步深化改革，采取切实有效的措施，发挥我省的科技优势，坚持在自力更生的基础上，进一步扩大开放，培养和造就一批学术造诣深，水平高，在国内外有一定影响的中青年学术带头人。为此，我省已经设立了青年科技基金，今后还将积极争取社会各界对基金的支持。在财力可能的情况下，将继续增加对应用基础研究的投入。实力雄厚的大中型企业和企业集团，也应率先增加科技投入，特别是提高应用基础研究的投资强度，以保持久远的发展后劲，增强在国际市场的竞争力。

当前，贯彻落实小平同志南巡重要谈话精神，抓住有利时机，进一步深化改革，扩大开放，加快发展，对我省应用基础研究工作提出了更高的要求。在小平同志南巡重要谈话中，有一段专门讲科技，他再一次强调科学技术是第一生产力，发展经济必须依靠科技。提高我省科学技术水平，攀登现代科学技术高峰，是我省广大科技工作者的光荣历史使命，我衷心地希望我省从事应用基础研究的广大科技工作者和管理工作者，结合经济建设的需要，选定自己的研究目标，发挥自己的优势，创造条件，不怕困难，刻苦钻研，再接再厉，在实践中不断开拓创新，攀登新的高峰。

四川省科学技术委员会主任



一九九二年八月

前 言

四川省应用基础研究计划，是促进我省经济、社会发展；促进科技人员，特别是中青年科技人员成长，为科技攻关奠定坚实基础的具有战略性意义的科研计划。“七五”期间我委组织了以四川的高等院校、中央在四川及省属科研单位的 3000 多名科学家、专家、科技人员开展了 703 项应用基础项目的研究，并取得了一批具有较高水平和较好应用前景的研究成果。

为了对我省“七五”期间应用基础论文进行广泛交流，调动广大科技人员的积极性，进一步拓宽研究领域，我们优选出 450 篇研究论文（未包括已出版的专著、专辑、综述性论文）汇编成集，供省内外科技人员和管理人员参考。

本汇编在编辑中得到四川省科技情报所、四川省医学情报站和省级部门科技处的大力支持，在此表示感谢。

《四川省“七五”应用基础研究论文选编》编委会
一九九二年八月

目 录

中国医学

不同术式针刺下反应可比性指标的探讨	(1)
针刺术式与肌神经传入纤维类别之关系	(3)
不同术式针刺与皮神经传入纤维类别之关系	(5)
针术与深部感受器放电反应关系的研究	(8)
针术与皮肤感受器放电反应关系的研究	(12)
毫针两型基本术式的对比研究——捻转术、提插术对心肌单相动作电位的影响	(15)
温热病舌象的动态观察及其临床研究	(19)
温病舌象与热势、证型的实验研究	(22)
温热病证候舌苔脱落细胞和舌尖微循环的研究	(25)

基础医学

雄麝自然泌香期的血象及体温生理特征	(28)
健康成龄雄麝体温及血象正常指标	(30)
雄激素生理诱导雄麝二次泌香技术的探讨	(31)
雄激素生理诱导雄麝二次泌香中血内睾酮的变化	(35)
对“白马藏族”族属的探寻	(38)
四川南坪县境内“白马人”肢体长与身高关系的研究	(41)
对南坪县境内“白马藏族”男女青壮年体质特征的调查研究	(45)
四川省茂汶县境内羌族男女青壮年体质特征的调查研究	(49)
对四川省马尔康县境内嘉戎藏族男女青壮年体质特征的调查研究	(53)
对四川省红原县境内安多藏族男女青壮年体质特征的调查研究	(58)
对新疆吐鲁番地区维吾尔族男女青壮年体质特征的调查研究	(62)
对甘肃省玛曲县内安多藏族青壮年体质特征的调查研究	(66)
心肌单相动作电位不同引导途径的探讨和评价	(70)
心肌细胞单相动作电位研究的进展	(75)
应用接触电极记录心肌单相动作电位的研究	(77)
同步记录在位兔心跨膜动作电位与单相动作电位的对比研究	(80)
丙戊酸钠对荷包牡丹硷诱发大鼠海马脑片痫样放电的影响	(85)
串刺激诱发大鼠海马脑片痫样放电模型的建立及谷氨酸对它的影响	(87)
正常人卵巢绒毛膜促性腺激素(HCG)受体的研究	(90)
急性心肌梗塞时心肌单相动作电位变化的实验研究	(94)
尼可刹米和肾上腺素对窒息家兔呼吸和心血管活动的影响	(97)
麻醉家兔急性窒息时膈神经放电和动脉血压的变化	(99)
家兔窒息前后刺激舌咽神经对膈神经放电和动脉血压的抑制作用	(102)
自然杀伤细胞	(104)
国内自然杀伤细胞细胞毒检测方法介绍	(107)
人白细胞髓过氧化物酶体外杀白色念珠菌活性检测	(110)

人白细胞髓过氧化物酶的纯化及鉴定·····	(111)
生物素化 HDV CDNA 探针的制备及其在血清斑点杂交中的应用·····	(113)
生物素标记 HDV CDNA 探针原位杂交检测肝内 HDV RNA·····	(115)
HBA ₂ 特异性 CD4 ⁺ 辅助性 T 细胞克隆及其淋巴因子活性·····	(117)
乙型肝炎表面抗原特异性的 CD8 阳性 T 细胞克隆——抗原的特异性 LL ₂ 的产生·····	(120)
乙型肝炎表面抗原特异性 T 细胞克隆的初步研究·····	(124)
内科学	
淋巴细胞亚群和 HLA 系统改变对风心病的诊断价值·····	(128)
老年高血压的病理生理研究——巴细胞及肾上腺素能受体的变化·····	(130)
老年高血压病理生理特点与药物选择的初步探讨·····	(134)
高血压红/白细胞变形性的研究·····	(138)
糖尿病结膜微血管病变与血清镁和血脂的关系·····	(142)
糖尿病性眼部病变与低镁血症·····	(144)
低镁血症与糖尿病心脏并发症的关系——糖尿病心脏并发症危险因素探讨·····	(147)
低镁血和与糖尿病视网膜病变·····	(150)
Ⅱ型糖尿病低镁血症与血浆脂质的关系·····	(154)
非胰岛素依赖型糖尿病患者血清镁、红细胞镁与红细胞变形能力的关系·····	(157)
乳糖酶缺乏症·····	(158)
不同剂量乳糖的氢呼吸和耐量试验对诊断乳糖酶缺乏症的探讨·····	(159)
呼气氢试验的临床应用·····	(162)
呼气氢含量测定与乳糖吸收不良·····	(165)
应用甘露醇氢气呼吸试验测定小肠传递时间·····	(168)
胃大部切除术后小肠污染综合症的诊断——细菌学检查与甘露醇氢呼气试验对照研究·····	(170)
小肠污染综合症诊断技术的研究进展·····	(173)
成都地区正常人脂肪吸收试验的类脂测定·····	(176)
小肠细菌污染综合症一例报告·····	(178)
309 例成年人尿酸化功能指标的检测·····	(179)
膜性肾小球肾炎光镜与电镜图像立体学定量分析方法·····	(183)
肾小球肾炎的免疫治疗·····	(186)
高温冶金作业下尿 β_2 微球蛋白和 H^+ 排泄量的改变·····	(189)
外科学	
胸骨翻转术治疗漏斗胸疗效观察·····	(193)
胸骨上举术治疗漏斗胸 (附 6 例报告)·····	(194)
血液流变学异常在急性出血坏死性胰腺炎发病机理中的意义·····	(196)
儿科学	
影响小儿脑干听觉诱发电位的非病理因素·····	(199)
脑干听觉诱发电位的发育规律·····	(204)
脑干听觉诱发电位早期发现脑性瘫痪的听路损害·····	(207)
瘤内注射糖皮质激素治疗婴幼儿血管瘤·····	(209)
婴幼儿血管瘤血清雌二醇水平的研究·····	(211)

肿瘤学

- 76 例脑膜瘤的免疫组织化学及超微结构研究 (213)
- 骨肉瘤的超微结构研究 (216)
- 免疫组织化学染色在肿瘤病理诊断中的应用 (218)
- 滑膜肉瘤的组织来源和诊断问题初探 (220)
- 鼻咽癌喉癌患者血清唾液酸基转移酶岩藻糖基转移酶活性观察 (223)

神经病学与精神病学

- γ —氨基丁酸与癫痫 (226)
- 癫痫病人脑脊液中 γ —氨基丁酸含量的研究 (229)

药理学

- 雪胆生药中二十一种微量元素含量分析 (232)
- 长果雪胆的两种皂甙 (234)
- 蟾酥 β —环糊精包结构制备工艺的研究 (236)
- 人参皂甙对大鼠输精管和肛尾肌中 α 受体效应的影响 (240)
- 人参皂甙对大鼠输精管和门脉中 $[^3\text{H}]$ 去甲肾上腺素释放的作用 (243)
- 人参茎叶皂甙对网状内皮系统吞噬动能的影响 (245)
- 生脉注射液的药理作用研究 (250)
- 参附注射液的心肌电生理效应之三种方法比较研究及评价 (258)
- 麦冬总皂甙抗心律失常作用及其电生理特性 (263)
- 三七对血液系统的药理作用研究 (268)
- 慢肾口服液的药理与毒性研究 (269)
- 取代肉桂酸免疫激发活性及其构效关系的判别分析 (274)
- 联苯甲酸类化合物的合成及其巨噬细胞吞噬活性 (278)
- 联苯甲酸类化合物增强小鼠巨噬细胞吞噬活性的构效关系 (282)

不同术式针刺针下反应可比性指标的探讨

董泉声 董新民

(四川省中医药研究院)

摘要 本文作者从针刺与神经系统关系的角度出发,试图在针刺术式与针刺诱发冲动的关系中,寻求不同术式针刺针下反应可比性指标,为从本质上对此研究不同术式针刺作用的工作创造条件。

关键词 术式 针刺 针下反应 可比性指标 神经系统

针刺术式运用当否直接影响针刺疗效,据文献记载,仅传统的单式手法即达二十余种,而复式手法和近代采用的一些针法则为数更多。为检验不同术式针刺作用之异同,近几年来,以效应器官反应为指标而作的对比工作已见诸报导,但有关的原理性研究尚为少见。本文从针刺与神经系统关系的角度出发,试图在针刺术式与针刺诱发冲动的关系中,寻求不同术式针刺针下反应可比性指标,为从本质上对比研究不同术式针刺作用的工作创造条件。

一、方法与结果

以家兔为实验动物。用两对铂丝电极同时引导股后侧皮神经和内侧腓肠肌神经的电位变化,放大器的高频和低频滤波为10KHZ和0.001秒,示波器扫描速度为0.5秒/厘米。针刺部位为上术皮、肌神经分布区域内属于“阳经”的“合阳”、“承筋”、“承山”穴,属于“阴经”的“阴谷”、“膝关”穴,和位于“承筋”内侧一厘米处的非经非穴点,“承筋内”。针刺术式取10种常用的单式或简单针法,包括捻转、提插、紧按慢提、慢按紧提、雀啄、摇针、刮针、弹针、叩针(七星针)和指针。一种针术一次处理的全过程为5秒种,居中的1/2时间施行针术,多数针法行针3次,借音响器控制节律,前与后的1/2为前、后对照。两种针法之间约停息2分钟。一个穴位完成上列10种针法处理定为一个实验序列。从24只家兔34只肢体的6个穴点共收集104个序列计1040次针刺实验材料。

使用每种针法刺激每个穴点时,从皮神经和肌神经上均可引导出大量的诱发传入冲动,在慢扫描条件下则综合组成一定型式的电位变化图形。10种针法依次刺激同一穴点,出现的诱发电位图形都不相同,并且各具轨式;而6个受试部位对同种术式针刺的反应却基本上相一致,表明此种针刺术式与针刺反应的关系在有丰厚组织的穴位中带有一定的普遍性。运用这10种针法分别取自三种经络属性的三个穴点,即“合阳”、“膝关”和“承筋内”,其状按针法分述于下:

(一) 提插法

先插后提。插针与提针时,在皮神经与肌神经上均出现一阵密集的放电现象,在取材用的慢扫描条件下,呈现为两束针状的“平行线”。

(二) 紧按慢提法

紧按时电位反应与插针时雷同,慢提过程中电位幅度渐趋下降,放电密度亦趋稀疏。不过,该次出针速度偏快,导致出针时皮神经的电位幅度复增现象。

(三) 慢按紧提法

如此施针引起的诱发电位图形与紧按慢提者呈反向现象。

(四) 雀啄法

该项针术是一组快速提插针术的组合，由此产生的诱发冲动电位图形表现为一串紧密毗邻的针形平行线，如与基线合并观察，略似一把篦子或双面发梳形状。

(五) 捻转法

施行捻转针术引起的电位反应，大体上是于捻针时电位由低而高，转针时由高而低。重复捻转数次呈现的电位图形略似慢扫描所示膈神经放电现象。

(六) 摇针法

在摇针全过程中，诱发冲动电位幅度的总貌较“齐整”，在皮神经上的反应状似“轮轴”，在肌神经上，因基线之下的电位变化不显著而呈“平台”状。

(七) 刮针法

每次刮针，皮神经电位反应呈现由低而高的台阶状，不过，两阶之间的电位略降，由此表现为车床上的“转速盘”图形。肌神经上不显示此种电位图形，或与深部组织对针体震动阻尼较大有关系。

(八) 弹针法

每次弹针，在皮神经和肌神经上均可引出“啦叭”状的电位图形。

(九) 叩针法

用七星针叩击皮肤，每次叩针，在皮神经上引出状似“矮脚果盘”的电位图形，盘面是叩下的反应，盘脚由起针引起。从肌神经上获得的反应不见盘脚，而呈直立针形，是因起针时的应力不能到达深部组织的缘故。

(十) 指针法

半屈拇指，施术时用指腹前端对穴位作下按上提动作，如此节奏地施术数次，从两类神经上获得的冲动图象均略似“算盘珠”形状。

上列结果具体表明由针刺诱发冲动综合组成的电位图形确随术式而互不相同，各具特征。不过，对电位图形的描述未必确当，仅藉以用文字表达此类反应的概貌而已。

二、讨论

(一) 关于指标问题

躯体神经上的针刺诱发传入冲动来自针下多种感受装置。本文结果指出，在慢扫描条件下由针刺诱发冲动综合组成的电位图形均随术式而改变，并且各有一定的特征性，而所用 10 种针术对 6 个穴点的 104 个实验序列所得结果又相雷同，可见此类反应在有丰厚组织的穴位中带有一定的普遍性。因此，我们认为此种躯体神经针刺诱发冲动综合电位图是可以作为不同术式针刺针下反应有否差异的可比性指标的。根据这一指标和所用 10 种针术取得的结果来看，可以判断各种不同术式针刺的针下反应都是互有区别的。为便于分析，我们仅取一些常用的单式针法，但可预计由单式针法组合而成的复式针法的针下反应定亦各具轨式。

由于针刺诱发传入冲动来自针下感受器官，因此，其随术式而异的原因便有三种可能：

- 1、对针刺起反应的感受器及其传入纤维类别可因术式而有差异；
- 2、同一感受器对不同术式针刺的反应特征会有出入；
- 3、诸类感受器反应在时间和空间上的组合方式可随术式而改变。具体关系且待检验。针刺诱发传入冲动既因术式而不同，那么，不同针法对一些中枢和效应器官的影响很可能也不会一个样。倘若对一些常用针法引起的从感受器至诸种效应器的反应规律可得阐明，则对于针刺术式的运用

和提高针刺疗效,必将起到积极的指导作用。

(二) 体表组织与针刺作用的关系

“刺之要,气至而有效”。得气感主要来自深部组织,但我们往日工作指出浅刺与深针同样地具有镇痛和改变脏器活动规律的作用,表明体表组织在针刺疗效中也是发挥积极作用的。本文同时引导内侧腓肠肌神经和股后侧皮神经针刺诱发传入冲动,见到两种神经上传导的此类针刺信息均随针刺术式而呈现规则性变化,可以进一步反映穴位体表组织同样是参与针刺效用的。因此,在针刺作用的原理研究中,体表组织和皮神经也是不可忽视的重要方面。

《四川中医》1987年第1期

针刺术式与肌神经传入纤维类别之关系

董泉声 董新民

(四川省中医药研究院)

躯体神经针刺诱发传入冲动在示波器慢扫描条件下所显示的电位图形可随术式而改变,由此我们曾揣测不同术式针刺信息的传入纤维类别可能亦有差异,关于皮神经的已作分析,初步验证了这一推断。在肌神经纤维中是否也存在同类关系,本工作试图对此问题作出回答。

一、方法

以家兔为实验动物,取“膝关”穴为受试穴位,采用阳极阻滞和冲动碰撞两种方法分析针刺术式与内侧腓肠肌神经(n. gastrocnemius medialis)针刺诱发冲动传入纤维类别的关系,动物手术处理、两种分析方法和针术以及取材措施均同前文。神经纤维类别按纤维直径分类法分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ四类,与此相应的复合动作电位分别为 A_a 、 β 、 δ 和C波。针刺处理前先测刺激电极与记录电极间的神经长度(实验毕复予细测校正)和按动作电位波形测定诸类纤维的兴奋性与潜伏期,阻滞组又加测各类纤维的阻滞电流数值(诸类针术处理前需复测),每组实验对同一穴位作完各类术式针刺后定为一个实验序列,少数序列有个别针术缺漏,共在18兔21肢上收集26个序列资料,阻滞组和碰撞组的分别为15与11个序列。

二、结果

(一) 内侧腓肠肌神经各类纤维兴奋性与传导速度的测定

记录完全的,包括针刺实验未能完成的1例在内共计22例。神经纤维兴奋性的测定法参阅Perl和江振裕等人的工作。Ⅰ类纤维的兴奋阈称做IT,他类纤维的兴奋阈与各类纤维最大反应阈按所需1.5, 2, 2.5, 10, 15, 20, 25, 50, 100, 150, ……倍T值的电压数确定其刺激强度,结果见表1。所得数据与上面作者分别在猫、兔不同神经上获得的资料相近同,不过他们未作Ⅳ类纤维分析。

表1 家兔内侧腓肠神经各类纤维兴奋性与传导速度的测定数值(22例)

	纤维类别			
	I	II	III	IV
兴奋阈值	IT	1.5—2T	5—15T	50—250T

最大反应阈值	2—2.5T	2—10	10—25T	100—350T
传导速度(米/秒)	95(75—125)	48.7(30—72)	17(11.3—25.7)	1.13(0.92—1.53)

(二) 阳极阻滞内侧腓肠肌神经纤维对“膝关”穴不同术式针刺诱发传入冲动示波显示的影响

1. 阻滞Ⅰ类纤维的计5个序列,有3个序列的诸类针术的诱发冲动示波显示均减弱,另2个序列的影响不显著。

2. 阻滞Ⅰ、Ⅱ类纤维的计6个序列,结果见表2第1项。表中斜线之下的数字代表采用该种针术进行的实验次数,斜线之上的数字表示摄片记录中诱发冲动继续出现的次数,而电位幅度则已减小。从表中可知阻滞Ⅰ与Ⅱ类纤维后,除了刮、弹、叩针的少数次数外,9种针术刺激均仍有诱发冲动显示于记录系统。

3. 阻滞Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类的计4个序列,结果列于表2第2行。这时捻、转和指按,每次仍显出针刺反应,插、提与摇针的半数机会以及弹针的偶而次数可见示波反应,而刮针和叩针不再显示出诱发冲动。

表2 阳极阻滞内侧腓肠肌神经不同纤维后针刺“膝关”穴诱发传入冲动示波显示出现机会

	针 刺 术 式								
	插	提	捻	转	摇	刮	弹	叩	指按
阻滞Ⅰ、Ⅱ类纤维	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	4/6	5/6	4/6	6/6
阻滞Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类纤维	3/4	2/4	4/4	4/4	2/4	0/4	1/4	0/4	4/4

上列结果表明每次捻针、转针和指按以及插针、提针和摇针的约半数机会均可兴奋肌神经的Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ四类纤维,刮针和叩针的针刺信息则由Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ三类纤维所传导,弹针诱发冲动的传入纤维类别基本上亦与后者相同。从表2中数字尚可看出插针与提针、捻针与转针的反应近似或相同,因而在与碰撞组的结果对比时,即将上列资料并作提插与捻转效应考虑。

(三) “膝关”穴不同术式针刺对内侧腓肠肌神经逆向动作电位的影响

鉴于肌神经C波波幅微小,在阻滞实验中可能受到噪声掩盖影响,故本组工作着重摄取不同术式针刺对逆向C波影响的材料,进一步检验针刺反应与Ⅳ类纤维的关系,关于针刺对A_α、β、δ波的影响,工作中仅作一般观察,虽见波幅减小效应,但均未取材。本组共收集11个序列材料,其中部分序列的少数针法未作处理。这时提插、捻针、摇针、刮针、弹针、叩针和指针能使逆向C波幅度减小的机会分别5/9、9/11、2/11、0/11、0/11、10/10,其中除摇针影响C波的机会低于阻滞A_α、βδ组的结果外,其余针法的效应与该组的相雷同,所以可以说明的问题是—致的。

三、讨论

大家知道,肌神经中含有Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ四类纤维,分别对牵张、压力、致痛物质和温度变化等刺激较敏感。根据对针感的分析和利用纤维细束所作分析等工作,表明这四类纤维均可被针刺所兴奋。本文采用阳极阻滞和冲动碰撞方法也获得同一结果;同时指出不同类别的纤维活动且因针术而改变,所以本文工作和我们对皮神经所作分析一致地支持前文的推断。导致差异的原因将在针术与感受器反应关系的工作中探讨。传入神经纤维活动随针术而异的事实,可以初步反映中医讲究的针术问题蕴藏着丰富的生理学内容的。

本文结果对针感传入神经纤维类别的认识亦有参考意义。这一问题至今尚乏统一看法,就手

针感而言,有的主张以粗纤维为主,有的认为与细纤维关系密切。我们是重视细神经纤维,即Ⅲ、Ⅳ类纤维的,认识来自针感与各类感觉机能关系的分析。我们在确定针感主要来源于深部组织的基础上,进而指出针感依存于深痛觉系统,由该系统的传入纤维所传导,后者则属于Ⅲ、Ⅳ类纤维。胀与胀痛感同为深痛觉和针感的主要特性。如我们施针那样,刮针和弹针可以引起轻度胀的较弱针感,而捻转和指针均可引起明显的以胀和胀痛为主的较强针感。本文反映除了Ⅰ、Ⅱ类纤维外,刮针和弹针可以兴奋部分Ⅲ类纤维,而捻转和指针且可引起Ⅳ类纤维活动。对比上述针感反应和兴奋的传入纤维类别的关系,可以认为较弱的针感主要由Ⅲ类纤维所传导,而较强的针感可能和Ⅳ类纤维的活动更为密切。不过,Ⅲ、Ⅳ纤维不都是传导痛觉的,Ⅲ类纤维也有对牵张敏感的,温度变化信息的传导和运动时循环、呼吸的适应性反应等都和Ⅳ类纤维有关系。西安医学院在猫合谷区的工作中曾报导对牵张和重压均起反应的Ⅳ类纤维,并估计来自肌梭和可能参与针感形成。本工作中注意到屈曲踝关节或牵拉跟腱时,内侧腓肠肌神经逆向C波波幅明显降低,反应该神经中也存在对牵拉敏感的Ⅳ类纤维,但是否来自肌梭、是否参与针感形成,则待进一步研究。

四、小结

(一)运用提插、捻转、摇、刮、弹、叩和指针等7种针法刺激家兔“膝关”穴,取阳极阻滞和冲动碰撞两种方法,分析针刺术式与内侧腓肠肌神经针刺诱发冲动传入纤维类别的关系,结果表明后者随术式改变而互有差异。捻转和指针通常均引起Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ四类纤维兴奋,提插和摇针可以同时兴奋四类纤维的机会约占实验次数的二分之一,刮针、弹针和叩针时往往仅有Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类纤维参与针刺信息传导。针刺信息传入神经纤维类别之随针术而变异的事实,可以初步反映中医重视的针术问题是蕴藏着丰富的生理学内容的。

(二)根据本文结果和我们以往工作对针感传入神经纤维类别问题作了进一步讨论,加强了我们对于针感依存于深痛觉性Ⅲ、Ⅳ类纤维活动的看法,并使认为较弱的针感主要由Ⅲ类纤维兴奋所引起,较强的针刺感可能和Ⅳ类纤维活动的关系更密切。

(三)对内侧腓肠肌神经各类纤维的兴奋性和传导速度作了测定。

《上海针灸杂志》1989年第1期

不同术式针刺与皮神经传入纤维类别之关系

董新民 董泉声

(四川省中医药研究院临床医学研究所)

前文报导运用不同针法刺激家兔“合阳”、“膝关”等穴位,在示波器慢扫描条件下从股后侧皮神经(n. cutaneous femoris posterior)和内侧腓肠神经(n. gastrocnemius medialis)上获得的针刺诱发传入冲动组成的电位图形互不相同,各具轨式,从而估计对针刺发生反应的感受装置及其传入纤维类别等可因术式不同而变异。本文即以股后侧皮神经为对象,采用直流电阳极阻滞和冲动碰撞两种方法,分析针刺术式与皮神经针刺诱发冲动传入纤维类别的关系,检验上列判断是否符合客观实际。

一、方法

共用家兔24只,静脉注射戊巴比妥钠麻醉,并给三碘季胺酚麻痹肌肉,行人工呼吸,同时静脉滴注葡萄糖盐水补充体液。动物俯伏,头颅、髌骨和胫骨两端均用金属顶针固定在金属支架上。

股后侧切口，制作油槽，暴露股后侧皮神经，高位截断该神经，尽量保留神经营养血管。油槽内注入石蜡油，借控温仪使保持 37℃ 左右，体温则使维持 38.5~39℃ 范围。

阻滞组的刺激电极置于神经尾侧，记录电极置于头侧，两组电极相距 30~45 毫米，二者之间加入一对 Ag—Cl 阻滞电极，阳极靠近记录电极一端。对诸类纤维阻滞的方法参见前人工作。针刺部位选用“合阳”或“承筋”穴。针法取插、提捻、转、摇、刮、弹、叩和指按等 9 种，均作一次瞬时性刺激。针刺诱发冲动自记录电极经放大器输入双迹示波器摄影取材。高、低频滤波为 10KHz 和 0.001 秒，扫描速度为 20 毫秒/厘米，神经纤维分类按 A α 、 β 、 δ 和 C 系统。针刺处理前先测定该神经各类纤维的兴奋性、潜伏期、刺激电极与记录电极之间的神经长度（实验毕复细测校准）和各类纤维的阻滞电流值（易变，故于每种术式针刺前复测校准），而后进行针刺实验。刺激神经用波宽为 0.1 毫秒的单个方形脉冲。在每种针术处理过程中均摄取四项材料：（1）前对照；（2）施术；（3）阻滞+施术；（4）阻滞，但不施术，作为后对照，因直流电给予过程中阳极对由阴极引起的兴奋有时不能完全有效阻滞而带来干扰，故作此后对照处理。对同一穴位作完 9 种针法试验定为一个实验序列，共在 16 只家兔 16 只肢体上收集 29 个序列资料，部分序列中有少数针法未作处理。

碰撞实验只检查低电位性的 A δ 及 C 类纤维与针刺信息传导的关系，以与阻滞法的结果相互对照与补充，方法参见 Douglas 和 Ritchie，刺激电极置于神经头侧，记录电极置于尾侧，两组电极之间约距 40~50 毫米。前者用波宽为 0.1 毫秒的单个方形脉冲刺激引起逆向复合动作电位，信号自后者经放大器输入示波器摄影取材，低频滤波为 0.001 秒，高频滤波于碰撞 A δ 波时为 1KHz，于碰撞 C 波时为 0.1KHz，扫描速度分别为 1 毫米/厘米与 10 毫米/厘米。针刺穴位同阻滞组。针法取提插、捻转、摇、刮、叩和指按等 7 种，均作短时性重复刺激。凡作碰撞 A δ 波或 C 波试验的，于同一穴位作完上述 7 种针法处理定为一个实验序列，共在 8 兔 12 肢上积累 28 个序列资料。针刺处理前亦先测定各类纤维的兴奋性、潜伏期和极间神经长度。

二、结果

（一）股后侧皮神经各类纤维兴奋性与传导速度的测定数值

该项测定记录完全的有 22 例（阻滞组与碰撞组的分别为 12 和 10 例），二者合并计算。神经纤维兴奋性测定方法参阅 Perl 和江振裕等研究，A α 纤维的兴奋阈称做 1T，他类纤维的兴奋阈与各类纤维最大反应阈按所需 1.5, 2, 2.5, 5, 10, 15, 20, 25, 50, 100, 150……倍 T 值的电压数确定其刺激强度。结果归纳于表 1 中。

表 1 家兔股后侧皮神经各类纤维兴奋性与传导速度的测定数值（22 例）

	纤维类别			
	A α	A β	A δ	C
兴奋阈值	1T	1.5~2.5T	5~15T	50~200T
最大反应阈值	1.5~2.5T	2~10T	10~20T	100~350T
传导速度(米/秒)	56(44~77.8)	35(30~45)	10.6(7.8~15.6)	1.22(0.88~1.56)

（二）阳极阻滞股后侧皮神经纤维对合阳穴不同术式针刺诱发传入冲动示波显示的影响

1. 阻滞 A α 与 A $\alpha\beta$ 纤维：阻滞 A α 纤维的计 3 个序列，除了弹、刮和叩针各有 2 穴次的诱发冲动显示与阻滞前无明显差异者外，所用针法的各穴次试验均使减弱。阻滞 A $\alpha\beta$ 纤维的计 10 个序列、

这时9种针法刺激均可显示出诱发传入冲动,但各穴次实验的示波反应均已明显减弱。

2. 阻滞 $A\alpha\beta\delta$ 纤维:同时阻滞 $A\alpha\beta\delta$ 三类纤维的计16个序列。这时摇针和刮针不再引起示波反应,表明未能兴奋C类纤维;其余的术式针刺仍有诱发冲动出现,波幅则进一步降低,反映这些针法是可以兴奋C类纤维的,不过机率各不相同,指按、叩针、捻、转、提、插和弹针依次为13/16、12/16、9/16、8/16、6/16、5/16、3/14。本组实验因在扫描速度为20毫秒/厘米条件下取材,故将提、插与捻、转均分开处理,结果表明,前两种及后两种刺激效应均近似,因此,在与碰撞组结果比较时,仍并作提插与捻转针法考虑。由于同一原因,本组工作中以单次指按替代指针,前者是后者发生作用的主要环节,在与碰撞组结果比较时,指按亦作指针处理。

(三) 合阳穴不同术式针刺诱发传入冲动对股后侧皮神经逆向动作电位的影响

1. 对 $A\delta$ 波的影响:计15个序列,其中除摇、刮和弹针各有一次无明显影响者外,其余全部针刺均使逆向 $A\delta$ 波波幅减小或消失。可见所用7种针法均可引起皮神经中 $A\delta$ 纤维兴奋。总的看来,指针、叩针和捻转手法的影响显著。该项结果和阻滞法的相一致。

2. 对C波的影响:结果反映7种针法都有可能引起皮神经C类纤维兴奋,但机率各不相同,其中捻转、叩针和指针的最高,分别为13/13、11/11和10/13,并对C波波幅的影响也较显著,即可以引起C类纤维活动的数量较多。提插、弹针、摇针与刮针可使C波波幅减小的机会分别为1/13、4/13、3/13、2/13。

碰撞C波组与阻滞 $A\alpha\beta\delta$ 组的结果略有出入,原因估计有三种可能:(1)两种分析方法各有其局限性;(2)实验标本的机能状态有差异;(3)手法操作前后难能完全一致。不过,综合两组结果总的看来可以反映下列情况:采用文中诸种术式针刺时,皮神经 $A\alpha$ 、 B 、 δ 三类纤维均参与针刺诱发冲传导,C类纤维的活动则因术式而有明显差异。叩针、指针和捻转针法的多数机会可使兴奋,提插和弹针的部分次数可引起活动,摇针和刮针时C类纤维不参与或偶尔参与针刺信息传导。可见运用不同术式针刺,皮神经中兴奋的纤维类别不是完全相同的,主要差别在于C类纤维是否参与活动。

三、讨论

业已明确针刺可以兴奋粗细四类传入神经纤维,不过,多数作者都着眼于深部组织和深部神经,梅俊等和我们对针刺与皮神经纤维活动的关系曾作过部分分析。至于针法与针刺信息传入纤维类别的关系,则尚未见有关报导。本文采用阳极阻滞和冲动碰撞两种方法,以兔股后侧皮神经为标本的分析结果,明确反映针刺可以兴奋皮神经中 $A\alpha$ 、 B 、 δ 和C四类纤维,同时指出参与针刺信息传导的纤维类别随针刺术式而有差异,由此从皮神经角度表明前文的推断是可以成立的。针刺是一种较强的并有损伤性的机械刺激,针下(不宜视作一个点)影响很可能涉及多类皮肤感受装置,但针法不同,刺激的强度、力的作用方向、方式和影响范围互有出入,而感受器特性又各不相同,这些因素可能都和针刺信息传入纤维类别随针刺术式而异相关联。关于针法与感受器反应关系的资料正在积累中。

临床用针需避免或设法减轻皮肤疼痛反应,而痛觉信息是由 $A\delta$ 和C类纤维通导的本文所用诸类针法均可使 $A\delta$ 纤维兴奋,有些针法且常引起C类纤维活动,是否与临床实践相矛盾?这个问题需从两个方面来考虑:其一,本实验中涉及的 $A\delta$ 和C类纤维的活动,不能排除与痛觉系统的关系,其实,针刺人体皮肤时疼痛是不可避免的,临床工作中只能设法使减轻而已;其二,应该指出, $A\delta$ 和C类纤维并非仅与痛觉有关系,皮神经中大量的这些纤维是传导触压和冷热等感觉信息的,我们在碰撞组实验中也作过部分观察,拂毛、抚皮和紧捏皮肤等处理均可使逆向 $A\delta$ 和C波波幅降低。至于皮神经中各类纤维的活动与针刺疗效的关系,则待逐步揭示。这对针刺,尤其是浅

刺疗法的发展都是不可忽视的工作。

四、小结

运用提插、捻转、摇、刮、弹、叩和指按等七种针法刺激家兔“合阳”或“承筋”穴，以股后侧皮神经为标本，采用阳极阻滞和冲动碰撞两种方法，分析针刺术式与针刺诱发冲动传入纤维类别的关系，结果表明针刺可以兴奋皮神经中 $A\alpha$ 、 β 、 δ 和 C 四类纤维，但随术式而有差异。诸类针法均可兴奋 $A\alpha$ 、 β 、 δ 纤维，主要区别在于 C 类纤维是否参与针刺信息传导。叩针、指针和捻转针法通常均引起 C 类纤维活动，提插和弹针的部分机会使此类纤维产生诱发冲动，而摇针和刮针时，C 类纤维不或偶尔参与针刺信息传导。因此，从皮神经活动角度支持了前文判断。文中对造成此种差异的原因作了初步分析，亦对 $A\delta$ 和 C 类纤维与针刺疼痛反应关系进行了讨论。此外，对股后侧皮神经中各类纤维的兴奋性和传导速度作了必要的测定。

《上海针灸杂志》1988 年第 2 期

针术与深部感受器放电反应关系的研究

董泉声 董新民 李海明 陈东 先茂全

(四川省中医药研究院临床医学研究所)

针刺作用是从针下开始的，不同针术的效应各有区别，关键在于针下。此前，我们曾报导从传入神经上可以引导出随针术而异的“针刺诱发电位图”，传导针刺信息的纤维类别亦随针术而不同。这些事实一致反映不同针术针下反应是有差异的。对针刺起反应的针下结构主要是感受器，不同针术与皮肤感受器反应的关系已另文报导，本文则观察深部感受器针刺反应与针术的关系。

一、方法

实验用兔 29 只，在戊巴妥钠麻醉条件下进行手术与实验观察，作重压感受器实验的多数动物于手术后给三碘季铵酚麻痹肌肉和行人工呼吸，实验全过程中静脉滴注糖盐水和低分子右旋糖酐，动物头、身与一侧肢体均用金属顶针固定。实验以内侧腓肠肌及神经为标本。自股后至跟腱作一长切口，暴露该肌与神经，制作皮兜，浸注液体石蜡，剪断腓肠肌肌腱，紧扎以手术线，后者经滑轮与珐玛盘连结。用剥离神经细束法作单极引导，以单位放电为指标，信号经微放与前放输入示波器，藉观察与记录或摄影取材。动物保温措施与纤维直径测算等均见前文。主要以端径为 4.2—0.5mm 的一组玻棒寻找感受器和确定感受野范围。按 Paintal 描述的冲动碰撞法检查发放纤维是否来自鉴定的感受器。参照前人工作，根据有无静息放电、引起发放的压力阈值、牵拉阈值、适应性、肌肉收缩时的发放变化及纤维传导速度等，鉴别肌梭、腱器、轻压和重压感受器。

在鉴别了感受器的基础上于感受野范围内作不同术式针刺，观察单位反应及其放电形式。所用针术计提插、捻转、摇针、弹针、刮针和指针等 6 种。实验中借音响节律控制操作，通常为每秒行针一次，针术之间一般间歇 1—2 分钟。上项处理完毕后，多数单位尚作感受器放电反应与针刺距离关系的观察。这时取 7 个刺激点，以感受野为 0 点，离感受野边缘 5、10、15、20、25、和 30mm 处各为一个刺激点。资料处理取 χ^2 检验法。

二、结果

(一) 深部感受器及传入纤维类别

共鉴别肌梭、腱器、轻压和重压四类深部感受器，收集了 85 个单位资料。未能完成针刺实验者均未列入，其中有 2 个单位的感受器是分布在内侧腓肠肌神经进入该肌之前的神经干上的。四

类感受器的基本特性及其纤维类别见表1。我们将内侧腓肠肌按纵轴方向等分为前、中、后和跟腱四部分，85个单位的感受器在各部分中的分布数目见表2，表中反映这些感受器在本工作中主要是分布在前、中两部分。“膝关”穴与前部的头端相对应。

肌梭与腱器的特性较近似，鉴别二者以肌肉收缩时的放电变化为主要依据，前者发放减少，后者发放增加。二者的纤维属Ⅰ和Ⅱ类，有一个肌梭单位的是Ⅲ类。轻压与重压感受器的划分依据压力阈值，轻压单位的传入纤维分属Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ四类，重压的除一个单位系Ⅲ类者外，其余10个均为Ⅳ类纤维，后者与谭德培等鉴别胫前肌感受器工作中所见者相近似。

表1 兔内侧腓肠肌感受器类别及其部分特性 (85个单位)

感受器类别	观察单位数	静息放电单位数	牵拉阈值 (g)	压力阈值 (g)	肌肉收缩的影响	适应性	感受野面积 (mm ²)	传导速度 (m/s)	纤维类别			
									Ⅰ >72m/s	Ⅱ >30m/s	Ⅲ >2.5m/s	Ⅳ <2.5m/s
肌梭	26	21	多数为10—20	0.82±0.13	发放减少	慢	17.7±1.9	77.91±6.28	11	14	1	
腱器	11	8	多数为50	0.48±0.08	发放增加	慢	24.6±5.4	86.35±8.20	7	4		
轻压感受器	37	5	多数加重至500g仍无反应	0.72±0.11	少数单位出现发放	快	11.9±2.6	31.61±1.42	5	6	19	7
重压感受器	11	1	同轻压	60.70±9.39	少数单位出现发放	快	局限	1.03±0.07			1	10
合计	85	35							23	24	21	17

* 肌梭、腱器和轻压感受器的压力阈值用 Von Frey 计测定，重压的用弹簧压力计测定。

表2 兔内侧腓肠感受器的分布 (85个单位)

感受器类别	部位				合计
	前部	中部	后部	腱部	
肌梭	11	15			26
腱器	8	2		1	11
轻压	17	14	5	1	37
重压	5	2	4		11
合计	41	33	9	2	85

(二) 深部感受器放电反应型式与针术的关系

共作四类感受器85个单位的观察，其结果与皮肤感受器的相类似：诸类深部感受器均可对不同针术发生放电反应；同一感受器对不同针术的发放型式不一样，各有一定轨式；不同类别感受器对同种针术的反应型式相雷同，发放频率有差异，例如牵张单位的往往高于高压单位的。进针与出针都引起一阵短暂发放，留针发放与后放现象也常遇见。