DOI:10.16016/j.1000-5404.1981.01.013

亡率尤以急诊手术死亡率远比一般胆道手术高，故对手术方式宜取保守态度，即以解决主要矛盾挽救生命为主。如急诊多取局麻手术，胆囊病变多行取石造瘘；化脓性胆管炎行胆管切开取石引流，任何复杂手术麻醉必将增加手术死亡率。

老年化脓性胆管炎为极严重问题，全部死亡病例均由此引来；如何正确处理化脓胆管炎并发休克病例是提高疗效和减少死亡率的关键。

参 考 文 献

(1) 第三军医大学一院：胆道外科，第一版，P：78～90，人民卫生出版社，北京，1976。

(2) Glenn. F Cholecystomy in the high risk patient With biliary tract Disease. Surg 185:185, 1977。

(3) Morrow D. J. Acute Cholecystitis in the elderly. Arch Surg 113:1149, 1978。

(4) 长濑正夫。高年者の胆石症手术汇おけ为问题点 外科诊疗21:79, 1979。

(5) Ibach Cholecystomy in the aged. S. G. O. 126:523, 1968。

(6) Bockus. Gastroenterology. 3 rd Edition Vol.3 P834～845. Printed By W. B. Saunders Company. London, 1976。

关于电针对猫脑海马单元放电的影响的初步统计分析

数理教研室 苑锡光 张英弟

摘 要

本文用随机点过程的统计方法考察了针刺穴位对猫脑海马单元放电的影响。计算了19个单元放电各个放电过程的间隔直方图、序列相关图及自相关直方图。统计处理的结果表明，不论针刺前或针刺后，躯体伤害性刺激对神经系统的作用都辗转传到了海马。可以根据单元放电对躯体伤害性刺激响应的不同，将它们分为痛相关与痛无关两种。针刺穴位将显著地改变痛相关单元对躯体伤害性刺激的响应，这可能为针刺穴位的镇痛作用提供一定的事实证明。另外还讨论了从统计处理结果观察到的痛相关与痛无关单元的其他性态、单元放电的平稳性及实验结果的可重复性。

脊髓—丘脑系统是痛觉传输的主要通道之一。近来的研究表明电刺激中缝核，可以产生镇痛作用[1]兰斑核也可能与针刺镇痛有关[2]。而这些与痛觉传输、镇痛有关的中枢神经组织又已被证明是与海马有着直接的输入、输出联系的[3]。因此研究躯体伤害性刺激及电针穴位对海马单元放电的影响，对针麻原理的研究无异是有价值的。刘祚周等在这方面做了一系列

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.

列的工作[4]。我们对刘祚周等的部分实验记录用随机点过程的统计方法进行了一次统计分析。

数 据 的 量 取

原实验记录是磁带上的单元放电记录。我们通过数据处理机（TQ—19）及一数字显示器，记下了表示脉冲间相继间隔的数列。

每个单元放电包括以下一些过程：

a）自发放电过程。以下简称自发放电。

b）伤害性刺激后的放电过程。这个过程的数据是从刺激停止后第一个脉冲来到时开始量取的。以下简称痛放电（过程）。

c）针刺后的放电过程。这个过程是从电针“穴位”的刺激停止后第一个脉冲来到时开始量取的。以下简称针刺放电（过程）。

d）针刺后伤害性刺激的放电过程。以下简称针刺后痛放电。

e）针刺停止两分钟、四分钟及六分钟后的放电过程。这是在没有进行任何刺激情况下的记录。

f）针刺两分钟、四分钟及六分钟后的痛放电（过程）。

为简化叙述，下文中对这些放电过程及表示它们脉冲间间隔的数列将不予区分。

我们统计处理的单元放电记录都至少具备以下性质：①自发放电是平稳的；②至少前四种过程有必要的数据量。在这样的准则下，共选取了19个单元放电记录。对伤害性刺激后的放电过程则要求在能取得必要的数据量的前提下，过程延续时间尽量取短，以使所取数据能正确地反映刺激的效应。

处 理 方 法

我们的统计分析用了三个估计量：间隔直方图（interval histogram）、序列相关图（serialcorrelogram）及自相关直方图（autocorrelation histogram）。要鉴别神经细胞的放电过程间是否有显著差别，应从其成分结构和时序结构两方面进行统计分析[5]。间隔直方图是这个过程的放电间隔的概率密度函数的估计量，为简化叙述，下文中对概率密度函数 pdf 及其估计量将不予区分。序列相关图是不同阶的间隔之间的相关系数 $\rho(k)$ 的估计量，其中K为阶数。

过程的自相关函数 $h(t)$ 为

$$h(t) = \lim_{\Delta t \to o} \frac{Prob\{event\ in\ (t, t+\Delta t)\ |\ event\ at\ o\}}{\Delta t}$$

$h(t)\Delta t$ 是任一脉冲出现之后（以其出现的时刻算做零），时刻 t 到 $t+\Delta t$ 之间出现脉冲的概率的估计量（不计零到 t 间有多少脉冲出现）。这个估计量我们是按

$$h(t)\Delta t = \frac{ni}{n}$$

计算的，其中n是做为起始的脉冲的总数，ni为第i个时间段落中出现脉冲的个数。自相关函数h(t)当t→∞时有一极限值，其估计量为间隔均值 $\bar{x}$ 的倒数，这是分析自相关直方图时的一

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.

个参照水平。

以上三种估计量的计算是在电子计算机（DJS—21机）上完成的。

当两个放电过程的成分结构或时序结构有显著差别时，这两个放电过程就被确定为有显著差别。成分结构间的显著性是通过对两个放电过程的间隔直方图进行KS检验(Kolmogolov-Smirnov test) 来判断的。判断时用的显著性水平 $\alpha = 0.05$（对放电过程中间隔总数小于100者，曾计算了它的Parzen估计量[6]的间隔直方图。但未发现两者间有显著差异。故下文中没有提及有关计算情况）。时序结构的差别是通过对二放电过程的序列相关图或自相关直方图的观察、比较确定的。

通过 KS 检验判明确有显著差别后，对间隔直方图间的差别的描述，根据间隔直方图形式的不同采用不同的参数。对单峰的间隔直方图用间隔数 n、间隔均值 x（以 x 的倒数做为平均发放率 γ）、标准差S及变异系数 $CV = \frac{S}{x}$ 等去描述。对双峰者（未遇到峰数大于 2 的间隔直方图）运用了A.Ekholm 与 J.Hyvärinen 建立的伪马尔科夫模型[5]，把这种放电过程看做由短间隔和长间隔两种状态组成，每种状态各有其概率密度函数，$f_1(x)$ 及 $f_2(x)$。短、长间隔游程 (runs) 中包含的间隔数的均值分别为 λ_1、λ_2，标准差为 σ_1、σ_2。当过程平衡时，其边际分布的pdf为

$$f(x) = \pi_1 f_1(x) + \pi_2 f_2(x),$$

其中 π_v 为平衡概率 (equillibrium probabilities) 且

$$\pi_v = \lambda_v(\lambda_1 + \lambda_2)^{-1},\ V = 1,\ 2。$$

当从样本估计这些参数时，容易看出 π_1、π_2 即等于在过程包含的完整游程中短、长间隔数各占的比例。

对序列相关图和自相关直方图的差别描述主要来自Perkel等人的结果[7]，部分的是我们从原始数据观察所得。

自发放电过程的平稳性是从两个方面检验的。首先从序列相关图及自相关直方图考查了放电速率是否存在有单调趋势（不论是在全过程或局部地）。其次，还考查了针刺后两分钟、四分钟及六分钟等放电过程，看它们是否与自发放电过程已没有显著差别。

处 理 结 果

甲：痛放电过程与自发放电过程的比较

如果一个单元的痛放电过程与其自发放电过程有显著差别，我们就把它叫做痛相关[4]的。在所处理的19个单元放电中有11个是这样的。

从11个痛相关者来看，它们从自发放电到痛放电的变化形式是各种各样的，与自发放电过程的特征看不出有什么关联。如单元25—1（25号猫第一个单元）间隔直方图为单峰；痛放电与自发放电比较，间隔均值显著变小，如图 1 所示。再者自发放电的自相关直方图有明显的周期性，但痛放电的自相关直方图则未表现出周期性；同时其序列相关图中所有 $\rho(k)$ 皆为正且开始几阶有较大的正相关。这是痛放电过程中存在非平稳性——放电速率局部急剧变慢的反映。

又如单元16—8，间隔分布亦为单峰，痛放电与自发放电比较，间隔均值显著变大。自

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.

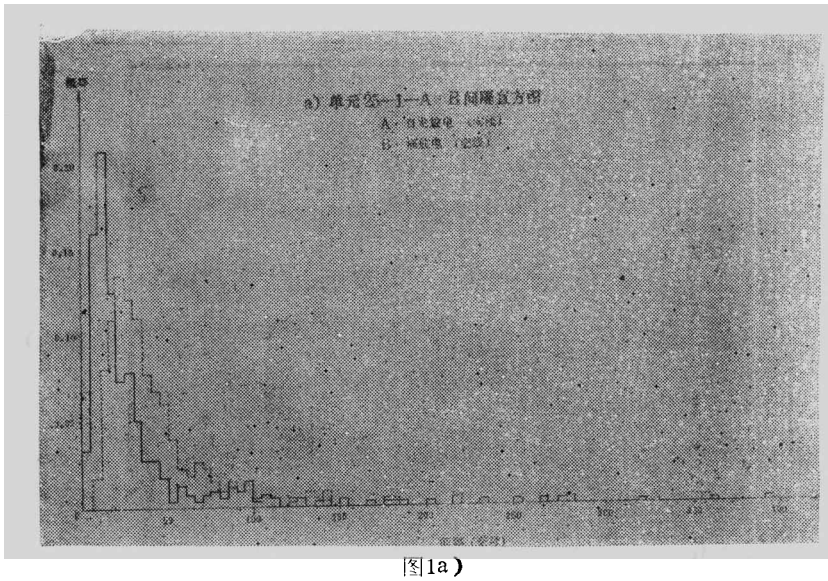


图1a）

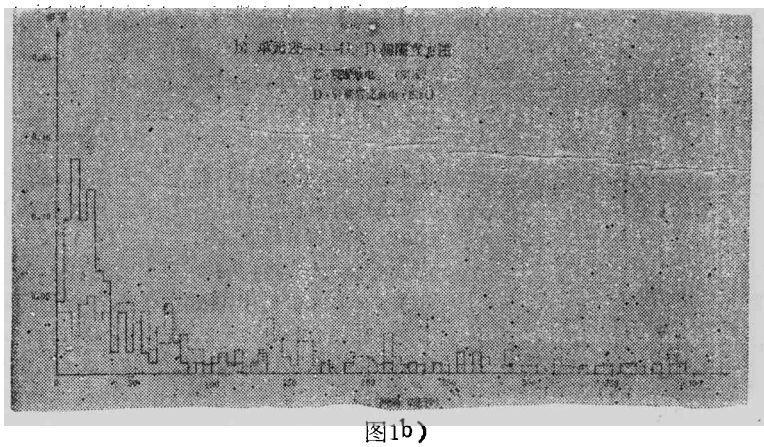


图1b）

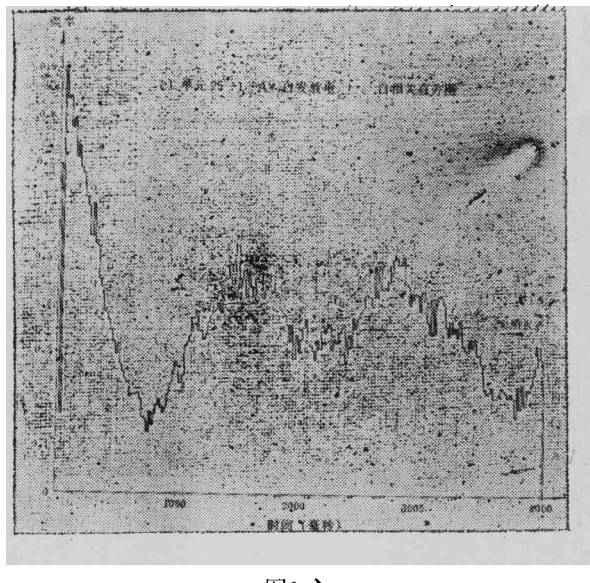


图1c）

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.

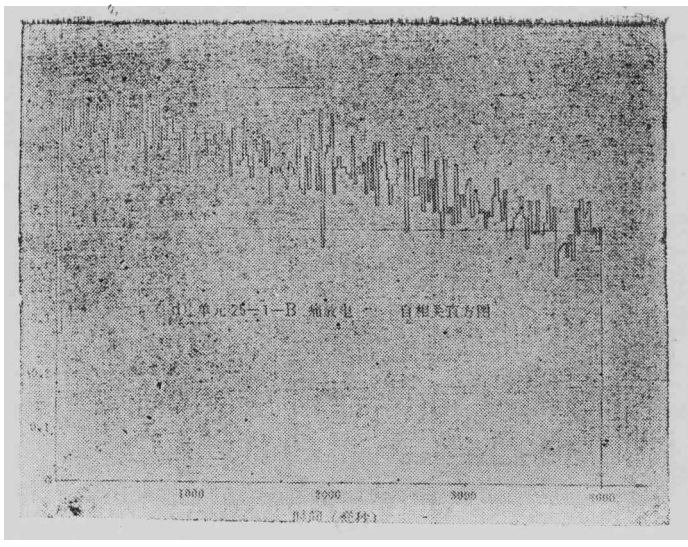


图1b）

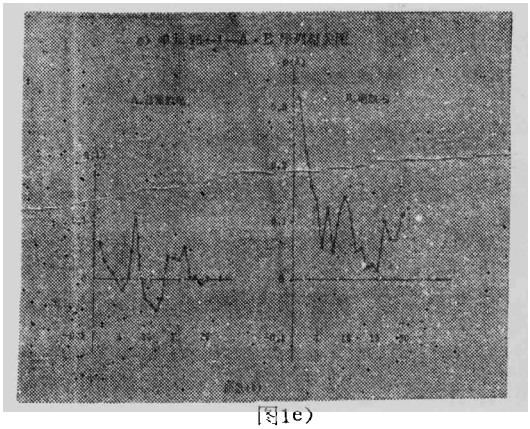


图1e）

图1a） 单元25-1-A、B间隔直方图。A)自发放电(实线)，n = 510（图中400以外尚有21个间隔，占4.1 %），$\bar{x}$ = 57.66msec，r = 17.34/sec，s = 140，$s/\bar{x}$ = 2.43；B）痛放电（虚线），n = 238，$\bar{x}$ = 42.18msec，r = 23.7/sec，S = 39.92，$s/\bar{x}$ = 0.946。KS 检验 数据，Dn_1n_2 = 0.3686，α = 0.05时临界值等于 0.1068。图 1 b）单元25-1-C、D 间隔直方图。C)针刺放电（实线），n = 155（图中400以外尚有 8 个间 隔， 占5.2%），$\bar{x}$ = 99.64msec，r = 10.04/sec，s = 221.6，$s/\bar{x}$ = 2.22；D）针刺后痛放电（虚线），n = 206（图中400以外尚有 8 个间隔，占 3.9%），$\bar{x}$ = 125.84msec，r = 7.95/sec，s = 148.4，$s/\bar{x}$ = 1.179。KS检验数据，Dn_1n_2 = 0.3459，α = 0.05时的临界值等于 0.1446。

发放电的自相关直方图与序列相关图表现出典型的 poisson 过程的 特征（见图 2 ）。而痛放电过程中序列相关系数全部为正且都有较大正值，这是痛放电过程中有单调负趋势——平均发放率一直变慢的反映。

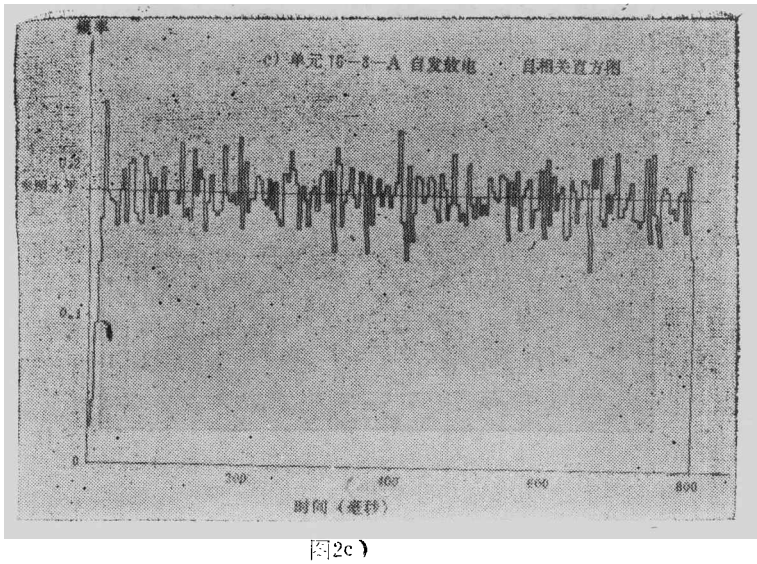


图2c）

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.

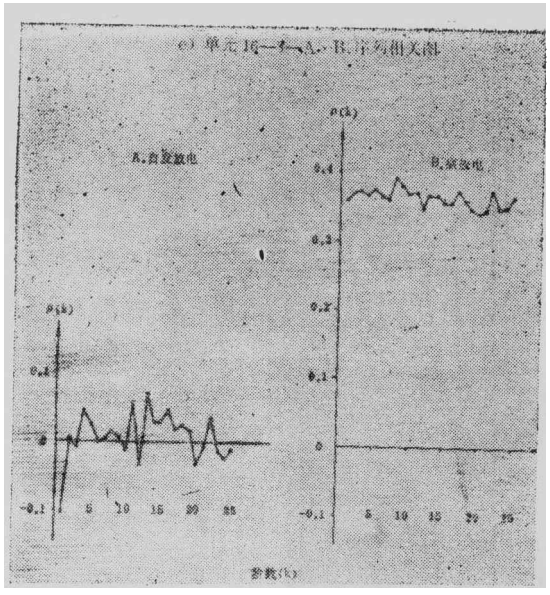


图2c）单元16—8自发放电的自相关直方图和图2e）单元16—8自发放电与痛放电的互列相关图说明均见本文。

再如单元18—1，间隔分布都是双峰，痛放电与自发放电的差别为：痛放电两种状态的间隔分布$f_1(x)$与$f_2(x)$峭度都增加了，且$f_2(x)$跨度大减。自发放电的自相关直方图在参照水平上下有些不规则的波动，但痛相关者变成了有节律性的波动。同时序列相关图也变为更典型的阻尼振荡型。这两者表现了发放类型的变化，即由自发放电的不规则的爆发型发放（短间隔游程包含的间隔数的标准差很大）变为痛放电中较规则的爆发型发放（短间隔游程包含的间隔数的标准差较小），见图3。

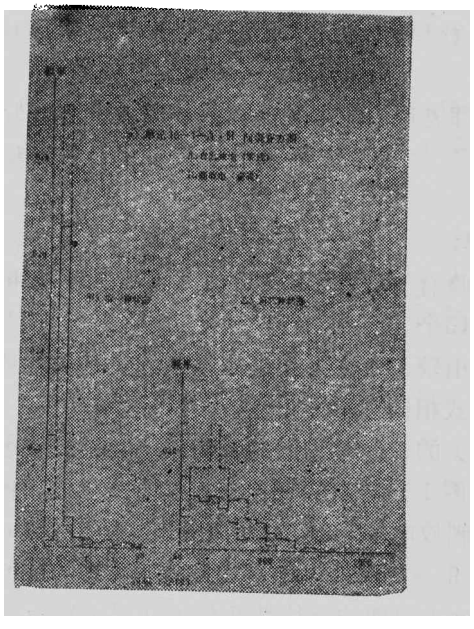


图3a）

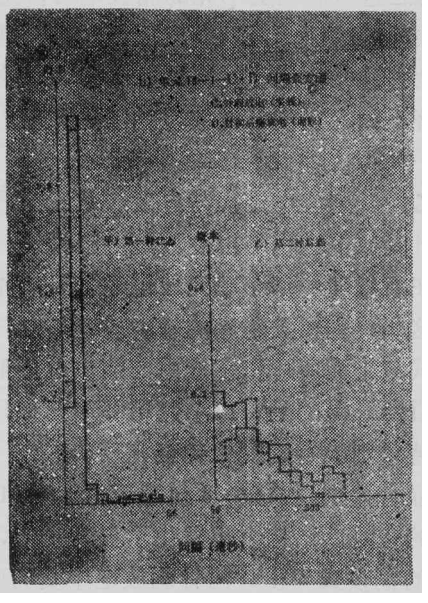


图3b）

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.

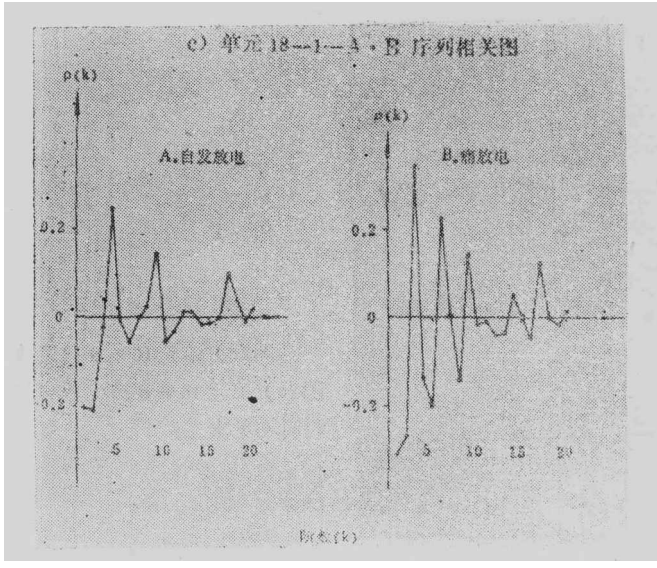


图3c）

图3 a)单元18-1-A、B 间隔直方图。 甲)第一种状态，A） 自发放电， $n_{11}=733$，$\pi_{11}=0.6522$；B）痛放电， $n_{21}=165$，$\pi_{21}=0.6471$。KS检验数据：$Dn_{11}n_{21}=0.2116$， $\alpha=0.05$ 时临界值等于0.1172。乙）第二种状态，A）自发放电， $n_{12}=287$，$\pi_{12}=0.3478$；B）痛放电，$n_{22}=90$， $\pi_{22}=0.3529$。KS检验数据：$Dn_{12}n_{22}=0.2647$，$\alpha=0.05$时临界值等于0.1643。图3b）单元18-1-C、D 间隔直方图。甲）第一种状态， C）针刺放电， $n_{11}=317$， $\pi_{11}=0.6916$；D）针刺后痛放电，$n_{21}=186$，$\pi_{21}=0.7336$。KS检验数据：$Dn_{11}n_{21}=0.0482$，$\alpha=0.05$时临界值等于0.1256。乙）第二种状态， C）针刺放电，$n_{12}=143$， $\pi_{12}=0.3084$；D）针刺后痛放电，$n_{22}=69$， $\pi_{22}=0.2664$。KS检验数据： $Dn_{12}n_{22}=0.2406$，$\alpha=0.05$时临界值等于0.1993。

总之这些痛相关单元的痛放电与自发放电比较起来，各个单元的变化形式之间看不出有什么共同的特征，与其自发放电间也无甚相依性。

除去这11个痛相关者外，其它8个单元放电都表现为痛无关的，即其痛放电与自发放电无显著不同，它们自发放电的间隔分布形式也很多，相互间也没有什么共同的特点。例如单元24—2等。

乙：针刺放电过程与自发放电及痛放电的比较

针刺放电过程与自发放电过程相较，经KS检验有显著差别者我们把它叫做“针刺相关”的。在所处理的19个单元放电中，针刺相关者有15个。

这些针刺相关单元的针刺放电与其自发放电相较，变化形式也是很多的。其各种具体变化形式与上面所述自发放电与痛放电间的变化形式相同，不再重复。

值得一提的是，11个痛相关单元都是针刺相关的，同时它们的针刺放电与其痛放电也都有显著差别。有的变化完全相反，如25—1（见图1）。有的变化形式虽有些相似，但数量上有显著差别，如16—8 自发放电 $\bar{x}=21.74$，针刺放电 $\bar{x}=81.31$，痛放电 $\bar{x}=27.37$msec。还有的在时序结构上也发生了显著变化，如单元9—7 痛放电中平均发放率有以700msec为周期的正弦式变化，但针刺放电中变为以400msec为周期的节律性变化了（图4）。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.

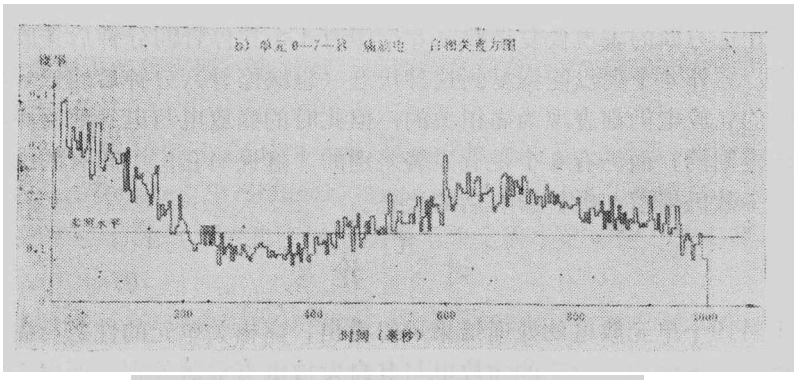


图4b)

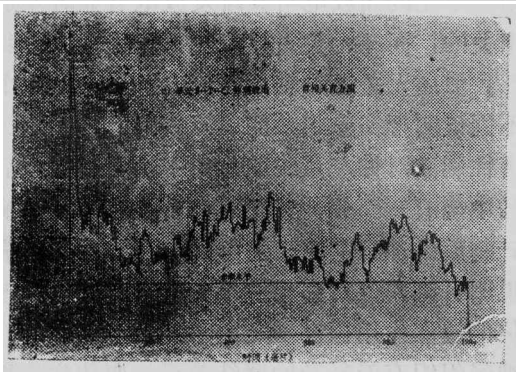


图4c)

图4b)单元9－7痛放电的自相关直方图和图4c）单元9－7针刺放电自相关直方图说明均见本文。

但是痛无关单元对针刺的响应与痛相关者是不同的。8个痛无关单元中只有4个是针刺相关的，它们的针刺放电与自发放电有显著不同，如18—7等。其它4个为针刺无关的，其针刺放电与自发放电仍无显著差别如24—2等。

丙：针刺后痛放电过程与针刺放电过程及痛放电过程的比较

所有11个痛相关单元的针刺后痛放电过程与针刺放电比较，经KS检验都有显著差别，即仍表现为“痛相关”的。再者，它们的针刺后痛放电与针刺前的痛放电也都有显著差别！如25　1针刺后痛放电间隔均值为125.84msec，而针刺前痛放电的间隔均值只有42.18，即只有针刺后痛放电的三分之一！其它痛相关单元也都类此不一一列举。

痛无关者中，4个表现为针刺无关者，其针刺后痛放电与针刺放电仍无显著差别，即仍都表现为痛无关。4个针刺相关者中，有两个也仍表现为痛无关；还有一个单元18　7，针刺后痛放电竟与其自发放电没有显著差别了，因此也应认为是痛无关的。只有一个例外，即单元18—13，原为痛无关且针刺相关，而针刺后痛放电与自发放电有显著不同。总之，8个痛无关者针刺后有7个仍表现为痛无关。

丁：针刺停止二、四、六分钟后的放电及此后的痛放电过程

所处理的19个单元中具有停针二或四或六分钟后放电记录者有14个单元。其中有8个原是痛相关的，6个原是痛无关的，它们中有10个在此时间内的放电过程已与自放电没有显著差别，即已恢复到实验开始时的状态。

特别是6个痛无关单元在停针四、六分钟后的放电都已与自发放电没有显著差别，且全部仍都表现为痛无关的。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.

痛相关单元在这方面的表现要复杂些，8个中有4个在停针四分钟后其放电已与自发放电没有显著差别，另外4个则没能恢复到这种状态（也缺停针六分钟后的记录）。这8个单元中有7个此时的痛放电仍都表现为痛相关的；但此时的痛放电与电针前的痛放电相较，只有一个是无显著差别的，而仍有6个是有显著差别的。这说明它们中间有的已完全恢复到电针前的状态而大多数仍停留在电针影响后的状态。

讨　论

一、从以上对19个单元放电的处理结果可以看出，痛相关单元的性态与痛无关单元间有着一系列的区别。首先痛相关单元的痛放电与其自发放电有显著差别，而痛无关者则没有。其次痛相关者又都是针刺相关的，而痛无关者只有一部分表现为针刺相关。再者痛相关者在针刺后仍表现为“痛相关”，但痛无关者针刺后痛放电8个中除1个单元外都仍保持其痛无关的性质。这些性质上的不同证明把实验记录的单元放电分为痛相关与痛无关两类是适宜的。而且也证明了躯体伤害性刺激对神经系统的作用不论针刺前或后都辗转传到了海马；或者说不论针刺前或后，海马中确有一部分神经元对伤害性刺激是有响应的。

二、痛相关单元不止针刺后仍都是“痛相关”的，而且针刺后痛放电与针刺前的痛放电也是有显著差别的，这就说明针刺穴位对痛相关单元有显著影响，改变了它们对伤害性刺激的响应。这可能为针刺穴位的镇痛作用提供一定的事实证明。

三、海马与其它中枢神经组织有着复杂的联结关系，躯体伤害性刺激经过其它组织的中转后对海马神经元的影响看来应该不是简单地同一类型的。观察到的痛相关单元放电各过程间差别形式的多样性，可以认为是反映了这种复杂的情况。虽然有人已给出一个动力学模型，成功地摹拟了鼠海马CA1区锥状细胞在表层束电脉冲刺激下的平均诱发电位[8]，但这主要是基于海马内部回路得出的。事实上海马与其它组织间的电生理关系迄今尚未完全清楚，所以要想对痛相关单元各过程间的每种变化形式给以具体的解释，看来还需要进一步的事实依据。

不过那些痛无关单元却是另外一种表现，它们中的大多数针刺前后对伤害性刺激都可被认为没有响应。众所周知，海马由于其与脑干的一些联结而被认为可能与种种行为特征相关。所以痛无关单元的表现可能是针刺穴位除镇痛外对其它正常生理现象没有明显影响的反映。

四、从我们对放电过程平稳性的检验中可以看出原实验基本上达到了可重复性的要求。有停针后放电记录的所有6个痛无关单元，在停针四、六分钟后全部恢复到实验开始时的自发放电状态，并仍都保持了它们的痛无关性质，这就不止是说明了单元放电过程——至少是在生理实验的前后联系的意义上的平稳性，而且说明了实验的可重复性。至于8个痛相关单元中有4个到停针四分钟后仍未能恢复到实验开始时的状态的问题，这与上述结论并无矛盾。因为在停针二、四、六分钟后的放电过程中间，夹有伤害性刺激的实验，这对其状态的恢复显然会发生影响，所以这并不能否定实验的可重复性。

（全部数据、图表存我室，欢迎查阅。）

参　考　文　献

（1）Fields, H. L. and Basbaum, A. I.; Brain Stem Control of Spinal pain-

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.

Transmission Neurons. Ann. Rev. Physiol., 1978, 40, 217—248.

（2）陕西省中医研究所：电针对兰斑核神经元单元放电影响的初步观察，针刺麻醉，1978，(1)，44.

（3）Lopes, F. H. da Silva and Arnolds, D. E. A. T.: Physiology of the Hippocampus and Related Structures. Ann. Rev. Physiol, 1978, 40, 185—216.

（4）刘祚周等：电针“穴位”对猫脑海马单元放电的影响，第三军医大学学报，1979，第一期，10—18，

（5）Ekholm, A. and Hyvarinen, J: A PseudoMarkov Model for series of Neuronal Spike Events. Biophysical J., 1970 10, 773—796.

（6）Sanderson, A. C. and Kobler, B.: Sequential Interval Histogram Analysis of Non-Stationary Neuronal Spike Trains. Biol Cybernetics, 1976, 22, 61—71.

（7）perkel, D. H., gerstein, G. L. and Moore, G. P.: Neuronal Spike Trains and Stochastic Point Processes. Biophysical J., 1967, 7, 391—418.

（8）Leung, Lei- Wo Stan: Dynamic Model of Neuronal Response in the Rat Hippocampus Biol. Cybernetics, 1978, 31, 219—230.

自体脾组织移植的动物实验研究

——移植方法和脾组织的形态学变化

外科应用解剖与手术学教研室

宁开荣　陈维佩　马皓亮　汤励文　龙世明　阎景库　郑德学

二院病理科　朱梅刚　梁　红

脾是人体内最大的周围免疫器官，具有储存血液、吞噬异物和病原体、破坏机体衰老红细胞、合成抗体、产生淋巴细胞和浆细胞等多种功能，在非特异性免疫及特异性免疫中起着重要作用。过去，采用脾切除术治疗某些血液病和脾创伤，没有发现明显不良影响，对脾在机体内的作用未予注意。1952年King和Schumaker报告了先天性溶血性贫血的婴儿，脾切除术后严重感染发生率和死亡率明显增高。此后脾脏对机体的重要性逐渐受到重视。近十余年来，对脾脏免疫功能的实验和临床研究逐渐增多[1][2][3]。有些作者进行了脾组织自体移植动物实验，证明脾组织能够存活并具有某些免疫功能[2][4]。我们于1978年底开始进行了自体脾组织移植的动物实验研究。本文对自体脾组织移植的方法及脾组织移植后的形态学变化报告如下。

实　验　方　法

采用18只体重约10公斤的杂种狗，雌雄均有，切脾后立即植入自体脾组织。移植后间隔一定时间再次手术，观察移植物在体内的情况，同取脾组织进行显微镜下观察。再次手术的时间见下表。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.