DOI:10.16016/j.1000-5404.2004.13.034
第26卷第13期 第三军医大学学报 Vol. 26, No. 13
1216 2004年7月 ACTA ACADEMIAE MEDICINAE MILITARIS TERTIAE Jul. 2004

# 技术方法

文章编号:1000-5404(2004)13-1216-02

## 家兔肝脏交感神经实验模型的建立

## Establishment of an animal modal for the study of hepatic sympathetic nerve in rabbits

夏 锋,何振平,段恒春,李 昆,董家鸿 (第三军医大学西南医院全军肝胆外科研究所,重庆 400038)

提 要:目的 建立适宜于各种肝脏交感神经实验的动物模型。方法 应用家兔解剖出肝脏的内脏神经支,并测定刺激该神经后血糖值的变化来加以鉴别。结果 明确了肝脏的交感神经支的界定方法,电刺激该神经支后血糖值明显升高。结论 该模型可为各种有关肝脏交感神经的实验提供稳定而可靠的实验手段。

肝脏内分布着大量的神经纤维,其中包括交感神经、副交感神经和肽能神经。在所有的神经纤维中交感神经约占80%,其功能包括有感觉功能和对肝脏生理病理过程的调节功能,如肝脏交感神经可调节血糖和肝血流量的变化,所以对肝脏交感神经调节作用的研究是非常必要的,这将进一步促进对肝脏这一重要而复杂的脏器的了解。但目前仍未见有理想的有关交感神经的实验模型的报道,我们在对家兔神经解剖的深入了解和实验分离的基础上建立了肝脏交感神经实验的动物模型,现报告如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

雄性成年家兔10只平均2 000 g(第三军医大学实验动物中心提供),兔台、动物手术器械1套,25%乌拉坦(上海化学试剂公司),电极及固定支架,SZC-2型电子刺激器(武汉仪器仪表公司),玻璃分针2支,电子血糖仪(Lifescan公司,美国)。

### 1.2 方法

1.2.1 动物麻醉和固定 25%乌拉坦按1 g/kg的剂量注入兔耳缘静脉。待角膜反射消失后即俯卧位固定于兔台上。

1.2.2 手术方法 剪去左侧背部兔毛,于腰大肌外侧缘1 cm处,纵行切开皮肤、皮下。切口上起左侧肋缘下,下至髂骨上缘。钝性分离腹外斜肌、腹内斜肌和腹横肌。在腹内斜肌和腹横肌之间,可见上、中、下3条平行的腰部血管和神经由脊柱向外侧方走行,分别双重结扎神经与血管并切断之,从中间一束血管神经部位向深处继续钝性分离腹肌,上至肋缘下,防止撕破腹膜。在肾脏上方内侧可找到一粉红色黄豆大小的肾上腺,在肾上腺上方1 cm左右处即可看到粉红色的如蜘蛛状的腹腔神经节,其内侧上方有来自$T_8$-$T_{11}$的内脏大神经。由内脏神经节发出节后纤维,其中3支较粗的分支分别支配肝、胃和肾,肾支向外下走行,胃支向外上走行,肝支向内上走行。用玻璃分针细心分离肝支,用裹有棉花的细玻璃擦拭神经支周围的脂肪粒和纤维膜备用。

1.2.3 刺激器频率为20 Hz,波宽为2 ms,强度为20 V,持续时间10 min。

1.2.4 在交感神经肝支电刺激前后分别测定血糖,取耳缘静脉血滴于试纸上,开机检测。

### 1.3 统计学分析

应用SPSS 11.0统计软件进行配对$t$检验。

## 2 结果

电刺激前后血糖含量明显不同,刺激后含量增高明显($P$=0.000),见表1。

表1 电刺激肝脏交感神经前后血糖值的变化(mmol/L)

| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | $\bar{x}\pm s$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 刺激前 | 3.2 | 4.5 | 3.9 | 3.0 | 4.7 | 5.0 | 4.1 | 3.5 | 3.6 | 4.0 | 3.95±0.649 |
| 刺激后 | 5.7* | 6.1* | 5.7* | 6.3* | 5.9* | 7.3* | 7.6* | 8.3* | 5.9* | 9.4* | 6.82±1.277 |

$t$=6.596; *: $P$=0.000

## 3 讨论

肝脏神经调节的重要性已被许多实验所证明[1]。但由于肝脏功能的复杂性,有关肝脏神经调节的作用仍存在着许多疑问。特别是交感和副交感及肽能神经的单一作用是什么,目前仍知之甚少[2]。文献报道有关肝脏交感神经的实验模型大多为电刺激肝门区域的神经束。肝十二指肠韧带内含有大量的交感神经纤维,并组成交感神经丛,分为围绕肝动脉和胆管的前丛和围绕门静脉的后丛。但同时肝门部亦有来源于迷走干的副交感神经纤维伴行其间[3]。虽然肝门部的交感

基金项目:第三军医大学科学研究基金资助项目(1999)
Supported by the Scientific Research Foundation of Third Military Medical University (1999)

作者简介:夏 锋(1968-),男,安徽省马鞍山市人,博士,主治医师,主要从事肝脏功能的评估、调控和肝功能不全的支持方面的研究。电话:(023)65387419

收稿日期:2002-09-09;修回日期:2003-02-05

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

神经纤维占绝大部分，但刺激该部位仍可同时诱发副交感神经兴奋。而且这种刺激方式较弥散，准确度和精确性均不够。本设计的实验模型充分考虑了以上实验模型的不足，在充分研究家兔自主神经解剖分布的基础上设计了这一模型。本模型的建立有利于研究交感神经对肝脏功能的调节作用。在模型的制作过程中解剖应仔细，特别是近腹膜时注意勿误断了神经支，找到腹腔神经节后，肝、胃、肾 3 支节后纤维不难找到，但有时肝和胃支易混淆，应用电刺激后观察血糖变化可以帮助鉴别[4]。交感神经兴奋能使有活性型的磷酸化酶磷酸酶变成无活性型的磷酸化酶磷酸酶，从而防止有活性型磷酸化酶的失活，加强了磷酸化酶的活性而促进肝糖原的分解，增高血糖的浓度。此模型制作主要在于解剖熟练，操作轻柔。模型易重复、较稳定、应用广泛不失为研究肝脏交感神经调节的适宜模型[4]。

关键词：交感神经；肝脏；实验模型
中图法分类号：R-332 文献标识码：B

参考文献：

[1] Pozzi M, Grassi G, Redaelli E, *et al*. Patterns of regional sympathetic nerve traffic in preascitic and ascitic cirrhosis[J]. Hepatology, 2001, 34(6): 1113－1118.
[2] Nelles E, Butzler C, Jung D, *et al*. Defective propagation of signals generated by sympathetic nerve stimulation in the liver of connexin-32-deficient mice[J]. Proc Natl Acad Sci U S A, 1996, 93(18): 9565－9570.
[3] Vom-Dahl S, Bode J G, Reinehr R M, *et al*. Release of osmolytes from perfused rat liver on perivascular nerve stimulation: alpha-adrenergic control of osmolyte efflux from parenchymal and nonparenchymal liver cells[J]. Hepatology, 1999, 29(1): 195－204.
[4] 钟品仁. 哺乳类实验动物[M]. 北京：人民卫生出版社，1983. 108－110.

（编辑 陈聪连）

文章编号：1000-5404(2004)13-1217-02

# 技术方法

# 图形视网膜电图记录电极的研制

# Preparation of a recorded electrode for pattern electroretinogram in human

王仕军[1]，彭承琳[1]，阴正勤[2]（[1] 重庆大学生物医学工程学院，重庆 400044；[2] 第三军医大学西南医院全军眼科中心，重庆 400038）

提 要：目的 寻求方便、经济、实用的图形视网膜电图(pattern electroretiogram, P-ERG)记录电极，推广 P-ERG 在眼科临床的应用。方法 正常人 30 人(50 只眼)，将自制的金片钩状记录电极，在表麻下安置于瞳孔正中下睑穹隆中，同时将用生理盐水湿润的 DTL 丝状电极放于下眼睑穹隆部，分别记录 P-ERG 的波形。结果 自制电极记录的 P-ERG 波形稳定，与 DTL 电极记录比较，其 N35、P50、N95 波的振幅和潜伏期均无统计学上差异，数值可靠。结论 自制金片钩状电极能稳定地记录到 P-ERG 的各波形，可代替传统的 P-ERG 记录电极，适用于眼科临床。

图形视网膜电图是用快速翻转的棋盘方格或光栅条图刺激后极部视网膜产生的综合电活动。它主要起源于视网膜神经节细胞层，能客观地评价视网膜的功能，为眼科临床疾病的诊断提供可靠的依据。

要获得稳定的图形视网膜电图波形，记录电极是非常关键的。角膜接触镜能较好地采集到视网膜的电反应，但要影响眼底成像的清晰度而致图形视网膜电图的波幅降低，且易造成角膜上皮的损伤。20 世纪 70 年代末，Arden[1] 和 Dawson[2] 分别研制出金箔电极和 DTL 电极，以及现已改进的角膜接触镜，如：Lawwill-Burian 和 Burian-Allen 电极均较好，能得到较好的临床效果，但价格贵、寿命短、易脱落，使 PERG 的临床应用受到一定制约。在本研究中按国际临床视觉电生理学会对记录电极的要求，采用简易的方法制作了一种金片钩状电极，试图找到一种代替传统 P-ERG 记录电极的电极，以解决长期困扰临床检测的问题。

## 1 材料与方法

### 1.1 电极的制作

金片钩状电极：采用一块 0.5 mm 厚、3 mm 宽、30 mm 长的金片，周边抛光达到园钝，单面贴聚酯薄膜或涂指甲油绝缘，利用金片的柔韧性，一端弯成钩状，另一端焊接细电线以记录电信号。其钩状的弯曲度可作适当调整，以适应不同眼睑厚度的

作者简介：王仕军(1964－)，男，四川省大邑县人，实验师，主要从事临床视觉电生理和视觉发育及可塑性方面的研究，发表论文 10 篇。电话：(023)68754403
通信作者：阴正勤，电话：(023)68754401
收稿日期：2003-07-17；修回日期：2003-11-20

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