

# 三氯乙烯致敏豚鼠皮肤及血清中 IL-17 的测定

许述海<sup>1</sup>, 江涛<sup>1</sup>, 于均峰<sup>1</sup>, 沈彤<sup>2</sup>, 朱启星<sup>1,2</sup>

(1. 安徽医科大学公共卫生学院劳动卫生与环境卫生系, 安徽 合肥 230032; 2. 安徽医科大学第一附属医院, 安徽 合肥 230022)

**摘要:** 目的 比较三氯乙烯 (TCE) 致敏豚鼠和未致敏豚鼠皮肤和血清中 IL-17 表达水平, 探讨 TCE 药疹样皮炎新的发病机制。方法 将豚鼠随机分为空白对照组, 溶剂 (橄榄油) 对照组, TCE 处理组。根据豚鼠最大值试验方法 (Guinea Pig Maximization Test, GPMT) 处理豚鼠。按照《化学品毒性鉴定技术规范》的评分标准对动物的皮肤反应进行评分, 评分  $\geq 1$  的判为致敏。在末次激发后 24 h, 72 h, 1 周和 2 周分四批采血和皮肤组织, 用 ELISA 试剂盒测定血清中 IL-17 的含量; 将皮肤组织制成蜡块, 采用 Elivison 二步法免疫组织化学法检测其 IL-17 的表达情况。结果 根据皮肤反应评分判断致敏阳性, TCE 处理组致敏率为 70%。TCE 处理组血清中 IL-17 的水平及皮肤组织免疫组化评分明显高于溶剂对照组, 且差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); TCE 处理组的不同时间段相比, IL-17 的表达差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 在 TCE 处理组 72h 和 1 周两个时点, TCE 致敏鼠 IL-17 的表达比相应的未致敏鼠高, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。结论 TCE 可以诱导豚鼠致敏, IL-17 在豚鼠致敏的过程中有重要意义。

**关键词:** 三氯乙烯; 酶联免疫标记; 免疫组化技术; 白细胞介素-17 (IL-17); 豚鼠

中图分类号: R994.3 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(2011)06-0417-04

## Detection of IL-17 of skin and serum in trichloroethylene-sensitized guinea pigs

XV Shu-hai<sup>\*</sup>, JIANG Tao, YU Jun-feng, SHEN Tong, ZHU Qi-xing

(\*: Department of Occupational and Environmental, School of Public Health, Anhui Medical University, Hefei 230032, China)

**Abstract: Objective** To investigate the expression levels of IL-17 in serum and skin of trichloroethylene (TCE) sensitized guinea pigs (GPs), thereby explore the further finding for clarifying the pathogenesis of medicamentosa-like dermatitis caused by TCE. **Methods** Guinea pigs were divided into blank control group, solvent (olive oil) control group and TCE treatment group; the GPs were treated with "The Guinea Pig Maximization Test (GPMT)", the skin reaction was scored according to "The Chemical Toxicity Appraisal Technology Standard", the score being equal to or higher than 1 was judged as sensitized. Peripheral blood and skin were taken at the 24 h, 72 h, 1w and 2 w after the last exposure. The serum IL-17 levels were detected by ELISA Kits, the determination of skin expression level of IL-17 used immunohistochemical staining technique (Elivision two-step). **Results** The results showed that the sensitization rate was 70% in the GPs of TCE treatment group, the IL-17 level and the immunohistochemical score of skin of this group were also significantly higher than that of the solvent control group ( $P < 0.05$ ); meanwhile, there were significant differences in IL-17 expression among different times. The expression levels of IL-17 in the GPs of TCE group were obviously higher than that of solvent control and sensitized GPs had higher serum IL-17 level compared with unsensitized GPs at 72 h or 1 week after last TCE exposure ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** TCE may sensitize GPs skin, and IL-17 may play an important role in the process of sensitization.

**Key words:** trichloroethylene; ELISA; immunohistochemical technique (IHC); interleukin-17 (IL-17); Guinea pig

三氯乙烯 (trichloroethylene, TCE) 是工业上广泛使用的一种有机溶剂, 大部分用作金属部件和电子元件的清洗剂。TCE 接触工人出现“三氯乙烯药疹样皮炎” (dermatitis medicamentosa-like of trichloroethylene, DMLT) 的情况也越来越多<sup>[1]</sup>, 其致病机制主

要是 TCE 引起的免疫损害, 现有研究支持其为抗原特异性 T 淋巴细胞介导的迟发型 IV 型变态反应<sup>[2,3]</sup>, 经典免疫学将 CD4<sup>+</sup>T 细胞分为 Th1 和 Th2 两个亚群, 两者在免疫反应应答过程中相互调节和制约。本课题组前期通过观察三氯乙烯致敏豚鼠血清中 Th1 和 Th2 两个亚群相关细胞因子数量的变化及在皮肤组织中的表达情况, 对三氯乙烯致药疹样皮炎进行了初步的研究。近年的研究发现, 机体内还存在着一种新型的不同于 Th1 和 Th2 的 CD4<sup>+</sup>效应 T 细胞, 该细胞特异性地分泌白介素-17 (IL-17)<sup>[4,5]</sup>。IL-17 在致敏动物体内数量的变化及表达情况尚不清楚。本研究采用整体

收稿日期: 2011-06-15; 修回日期: 2011-08-12

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (30872147); 教育部科学技术研究重点项目 (210100); 安徽省自然科学基金项目 (11040606M213); 安徽高校省级自然科学研究重点项目 (KJ2009A73)

作者简介: 许述海 (1987—), 男, 硕士研究生, 研究方向: 皮肤毒理学。

通讯作者: 朱启星 教授 博士研究生导师 E-mail: zqxing@yeah.net。

动物实验的方法，通过检测 TCE 致敏豚鼠血清中 IL-17 数量的变化以及在皮肤组织中 IL-17 的表达情况，为进一步阐明三氯乙烯致药疹样皮炎的机制提供理论依据。

### 1 材料与方法

#### 1.1 试剂与仪器

三氯乙烯、弗氏完全佐剂 (FCA) 为 Sigma 公司产品，橄榄油为中国医药上海化学试剂公司产品，无刺激胶布为泰国 Neoplast 公司产品，豚鼠 IL-17ELISA 试剂盒为美国 RB 公司产品 (北京尚博生物有限公司进口分装)，即用型免疫组化 Elivison plus 试剂盒 (鼠/兔，福建迈新产品)，IL-17 抗体 (北京博奥森公司提供)，低温高速离心机为德国 Hettich Uniwersal 320/320R，酶标仪为美国 BioTek 公司产品，生物图像分析系统 (Nikon-Eclipse-80i 生物显微镜，安徽医科大学综合实验室提供)。

#### 1.2 动物分组及处理

将体重 250 ~ 300 g 的白色雌性豚鼠适应性饲养 5 ~ 7 d，每 3 天称量 1 次体重。选取健康动物随机分成空白对照组 (5 只)、溶剂对照组 (5 只)，TCE 处理组 (50 只)。试验前 24 h 剃除动物背部约 4 cm × 6 cm 的毛发。根据豚鼠最大值试验 (guinea pig maximization test, GPMT) 方法处理豚鼠；第一天初次致敏，将豚鼠颈背部去毛区依次设立 A、B、C、D、E、F 共三对 6 个点，各点间距 1.5cm，各对间距 3cm。每点皮内注射下述溶液：(1) TCE 处理组，AB 两点注射 0.1ml 弗氏完全佐剂，CD 两点用 5% TCE 皮内注射进行初次致敏，EF 两点注射 0.1ml 弗氏完全佐剂与 5% TCE 的等量混合物；(2) 容积对照组，AB 两点注射弗氏完全佐剂，CD 两点注射 0.1ml 橄榄油，EF 两点注射弗氏完全佐剂和橄榄油的等量混合物；(3) 空白组不做任何处理。第 8 天，TCE 组用 40% TCE 涂皮，然后用两层纱布，一层玻璃纸覆盖，无刺激胶布封固 48 h 进行第 2 次诱导致敏。空白对照组仅用赋形剂作诱导处理，溶剂对照组涂橄榄油。48 h 后用生理氯化钠溶液清洗；第 15 天，TCE 组用 20% TCE 激发，方法同上。24 h 后用生理氯化钠溶液清洗，观察皮肤反应。

#### 1.3 视觉评分

末次激发后 24 h 依据《化学品毒性鉴定技术规范》(卫监督发【2005】272 号) 中的评分标准 (见表 1) 观察和记录豚鼠背部受试区的皮肤反应情况，进行评分。当试验组动物皮肤反应积分 ≥ 1 时，判为皮肤致敏反应阳性。

表 1 皮肤致敏反应试验评分标准

反应表现	评分
无反应	0
散在或小块红斑	1
中度弥漫的红斑、轻度水肿	2
严重红斑、水肿	3

#### 1.4 豚鼠血液和皮肤的采集及 IL-17 的测定

在末次激发后 24 h、72 h、1 周和 2 周 4 个时点分批采集动物血和皮肤组织。心脏采血，制备血清。用豚鼠双抗夹心 ELISA 试剂盒测定血清中 IL-17 的含量。皮肤组织中 IL-17 的检测采用 Elivison 二步法免疫组织化学法检测。

#### 1.5 结果判定

用 ELISA 方法测定血清中 IL-17 含量的结果可以由酶标仪测定后直接读数。免疫组化结果的判定则采用半定量方法，所有切片由 2 名病理医师分开观察，显微镜下随机选取 5 个视野，阳性表达的细胞浆呈棕黄色或棕褐色，阴性表达的组织内细胞浆呈淡蓝色。实验结果根据染色强度和阳性细胞胞浆分布面积进行综合分析，首先对每张切片的 5 个视野下的阳性结果进行评分，得到平均评分，然后再求出每个剂量组的平均评分。结果判定：阳性细胞数 < 5% 为阴性，5% ~ 25% 为 1 分，26% ~ 50% 为 2 分，51% ~ 75% 为 3 分，75% 以上为 4 分。染色强度以染色阴性或微弱的为 0 分，淡黄色为 1 分，棕黄色为 2 分，棕褐色为 3 分。两者相加为组织切片的最后综合评分。

#### 1.6 统计学分析

所得数据采用 SPSS13.0 软件处理，用 Excel 软件绘图。用 *t* 检验进行显著性检验、方差分析进行组间比较，检验水准取  $\alpha = 0.05$ 。

### 2 结果

#### 2.1 豚鼠一般状况

实验前及实验过程中，豚鼠一般状况良好，体重在 250 ~ 310g，稍有增加，但变化不明显。

#### 2.2 皮肤反应视觉评分结果

在本次致敏实验中，空白对照组和橄榄油组均未见红斑或水肿，而 TCE 实验组的部分豚鼠出现红斑和水肿。由表 2 可见，TCE 组 50 只动物共有 35 只豚鼠皮肤反应积分 ≥ 1，判为皮肤致敏反应阳性，致敏率为 70%。病理切片结果如图 1 (见封三) 所示：空白组表皮正常，未见有病理变化。TCE 处理组出现水肿且皮下可见大量淋巴细胞浸润，有散在的肥大细胞出现，提示 TCE 可以致敏皮肤，对皮肤组织造成损害。

表 2 各组动物皮肤反应视觉评分

组别	总动物数	各积分动物数				致敏率 (%)
		0	1	2	3	
空白对照组	5	5	0	0	0	0.0
溶剂对照组	5	5	0	0	0	0.0
TCE 处理组	50	15	14	17	4	70

### 2.3 各组动物血清 IL-17 水平

用 ELISA 试剂盒检测豚鼠血清中 IL-17 水平，与溶剂对照组相比，TCE 24 h 致敏组、TCE 24 h 未致敏组、TCE 72 h 未致敏组和 TCE 72 h 致敏组 IL-17 水平明显升高，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )；与 TCE 24 h 致敏组相比，TCE 1 周致敏组和 TCE 2 周致敏组 IL-17 水平明显降低，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )；与 TCE 72 h 致敏组相比，TCE 1 周致敏组和 TCE 2 周致敏组 IL-17 水平明显降低，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )；与 TCE 1 周致敏组相比，TCE 2 周致敏组 IL-17 的水平降低，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。TCE 72 h 致敏组和 TCE 72 h 未致敏组 IL-17 水平相比较，TCE 72 h 致敏组 IL-17 水平较高，两者之间差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。

表 3 不同组别豚鼠血清中 IL-17 水平 ( $\bar{x} \pm s$ ) ng/L

组别	IL-17
空白对照组	13.445 ± 2.239
溶剂对照组	13.879 ± 0.307
TCE 24 h 致敏组	28.409 ± 2.639 <sup>a</sup>
TCE 24 h 未致敏组	24.923 ± 0.411 <sup>a</sup>
TCE 72 h 致敏组	31.179 ± 4.095 <sup>a</sup>
TCE 72 h 未致敏组	23.004 ± 2.643 <sup>ab</sup>
TCE 1 周致敏组	15.373 ± 6.804 <sup>cd</sup>
TCE 1 周末致敏组	11.707 ± 2.448
TCE 2 周致敏组	10.512 ± 2.214 <sup>ede</sup>
TCE 2 周末致敏组	9.317 ± 2.742

注：与溶剂对照组相比，a  $P < 0.05$ ；与 72 h 未致敏组相比，b  $P < 0.05$ ；与 24 h 致敏组相比，c  $P < 0.05$ ；与 72 h 致敏组相比，d  $P < 0.05$ ；与 1 周致敏组相比，e  $P < 0.05$ 。

### 2.4 各组动物皮肤中 IL-17 表达情况

免疫组化法检测皮肤中 IL-17 的表达，阳性反应产物定位于细胞浆，DAB 显色后可见表皮细胞浆呈棕色或棕褐色，镜下观察及评分的结果如图 2 (见封三) 和表 4 所示。各剂量组及不同时间点的反应评分方差分析结果显示，TCE 24 h 致敏组、TCE 72 h 致敏组、TCE 1 周致敏组反应结果评分明显高于溶剂对照组，评分结果差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )；与 TCE 24 h 致敏组反应评分结果相比，TCE 2 周末致敏组反应评分降低，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )；TCE 72 h 致敏组和 TCE 1 周致敏组反应结果

评分高于各自相对应的未致敏组，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )；TCE 2 周致敏组反应结果评分比 TCE 72 h 致敏组和 TCE 1 周致敏组都低，与两者相比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。

表 4 不同组别不同时间表皮 IL-17 表达程度的评分 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	动物数	评分
空白对照	5	0.700 ± 0.274
溶剂对照	5	0.800 ± 0.274
TCE 未致敏 24 h	4	1.375 ± 0.479
TCE 致敏 24 h	7	1.929 ± 0.345 <sup>a</sup>
TCE 未致敏 72 h	5	1.300 ± 0.274
TCE 致敏 72 h	9	2.333 ± 0.612 <sup>ac</sup>
TCE 未致敏 1 周	3	0.833 ± 0.289
TCE 致敏 1 周	10	2.350 ± 0.709 <sup>ac</sup>
TCE 未致敏 2 周	3	0.667 ± 0.289 <sup>b</sup>
TCE 致敏 2 周	9	1.056 ± 0.391 <sup>df</sup>

注：与溶剂对照组相比，a  $P < 0.05$ ；与 24h 致敏组相比，b  $P < 0.05$ ；与 72h 未致敏组相比，c  $P < 0.05$ ；与 72h 致敏组相比，d  $P < 0.05$ ；与 1 周末致敏组相比，e  $P < 0.05$ ；与 1 周致敏组相比，f  $P < 0.05$ 。

### 3 讨论

职业性三氯乙烯药疹样皮炎 (DMLT) 是近年来发现的严重危害作业工人的职业病，其发病人数随着接触 TCE 人数的增加而逐年增多。对其发病机制的研究目前主要认为是 T 淋巴细胞介导的 IV 型变态反应。戴宇飞等<sup>[6,7]</sup> 研究 T、B 淋巴细胞及细胞因子在 TCE 诱发致敏反应中的作用显示，TCE 能够诱导 T 淋巴细胞的增殖活化，而不同的细胞因子分泌的增多或减少对免疫细胞的分化及免疫类型有重要意义。传统的免疫学将 CD4<sup>+</sup>T 细胞分为 Th1 和 Th2 两个亚群，两者在免疫反应过程中互相调节互相制约。近年来的研究发现活化的 CD4<sup>+</sup>T 细胞在 TGF-β 和 IL-6 同时存在的条件下，经由 STATs 通路活化 ROR-γt (retinoid related orphan nuclear receptor, 维甲酸相关孤儿受体) 向 Th 17 细胞方向分化。该细胞具有独立的分化和发育调节机制，并特异性地产生 IL-17 效应因子<sup>[8,9]</sup>。IL-17 主要由记忆性 T 淋巴细胞分泌，在天然免疫和宿主防御中有特殊功能，在炎症反应中对白细胞的迁移和活化发挥着重要作用<sup>[10]</sup>。IL-17 受体分布广泛，几乎所有类型的细胞均有所表达。IL-17 与其受体结合并被激活时，导致趋化因子、集落刺激因子和黏附分子的表达或释放，招募和激活炎症细胞尤其是中性粒细胞，进而发挥其生物学功能，介导炎症，影响感染、肿瘤和自身免疫的病理过程。故一般认为 IL-17 是一种重要的炎症介质。Madura Larsen<sup>[11]</sup> 等人用镍刺激人皮肤实验，激发致敏个体的炎性皮肤中发现中性粒细胞浸润和表达 IL-17 的细胞，并且在外周血中

检测到 Th17 细胞的增殖。Zhao Y<sup>[12]</sup> 等人利用 PCR 和双重免疫荧光技术检测 ACD 激发阶段的 Th17 细胞及其相关细胞因子得出结论, 无论引发过敏原的性质如何, Th17 细胞是普通免疫反应机制的常规参与者。

本研究是首次检测三氯乙烯致敏豚鼠血清中 IL-17 水平和皮肤组织中 IL-17 的表达情况。其结果显示, 随着时间的变化, 各组的表达逐渐升高, 到 72 h 达到峰值, 而后进入恢复期, 表达水平逐渐下降, 到 2 周时接近空白组的水平。在不同的时点, 各致敏组的表达均高于未致敏组, 且 TCE 72 h、TCE 1 周致敏组与未致敏组免疫组化评分比较差异有统计学意义, TCE 72 h 致敏组与 TCE 72 h 未致敏组血清中 IL-17 水平的差异也有统计学意义。IL-17 在致敏组的表达普遍高于未致敏组, 随着炎症反应加重 IL-17 的表达增高, 而且在炎症的恢复期 IL-17 的表达随之降低, 这与汪亮等<sup>[13]</sup> 研究三氯乙烯致敏豚鼠中 IL-6 和 IL-8 在血清中的变化结果相一致, 而 IL-6 与 IL-8 是公认的促炎的因子。上述结果提示 IL-17 在三氯乙烯致敏豚鼠皮炎的发病中可能作为促炎因子起着重要的作用, 但是其具体机制有待于进一步研究。

参考文献:

[1] 刘移民, 艾宝民, 王致. 我国三氯乙烯职业危害研究十年回顾 [J]. 中国工业医学杂志, 2007, 20 (2): 120-121.  
 [2] 夏丽华, 丘创逸, 张莹, 等. 三氯乙烯药疹样皮炎的研究概况 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2006, 24 (12): 764-766.  
 [3] 王燕, 李百祥, 高淑英. 三氯乙烯所致接触性皮炎小鼠免疫功能

(上接第 405 页)

但要明确噪声对消化系统的影响仍有待进一步更加严格设计的病例对照研究或队列研究加以证实。若噪声与消化系统疾病的相关性成立, 则基于噪声—心理应激—消化系统疾病的发病机制推测, 个体对噪声主观上的敏感性应更值得关注, 我们有必要开展相应的研究。

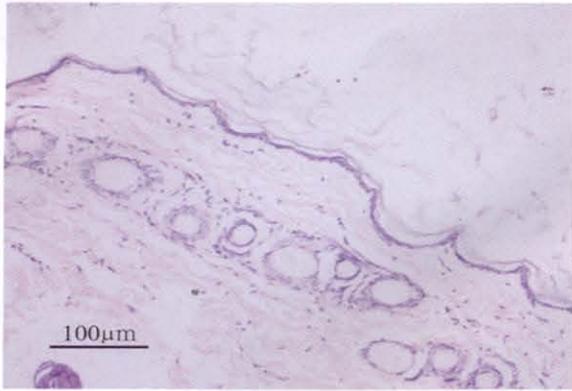
参考文献:

[1] 刘国实, 黄裕新, 李栓位, 等. 枪击声致大鼠应激性溃疡的发病机理及防治 [J]. 第四军医大学学报, 1999, 20 (6): 491-494.  
 [2] 李楠, 王雪明, 稽杨, 等. 免疫应激溃疡性结肠炎模型的建立与评价 [J]. 临床军医杂志, 2008, 36 (4): 496-498.  
 [3] 余慧珠, 顾祖维, 黄世超, 等. 噪声对接触工人消化系统的影响 [J]. 劳动医学, 2001, 18 (4): 206-208.  
 [4] GBZ/T224—2010, 职业卫生名词术语 [S].  
 [5] 潘宝骏, 张文彤, 张锡斌, 等. 以 SPSS 软件拟合条件 Logistic 回归模型的探索 [J]. 海峡预防医学杂志, 2002, 8 (6): 1-4.  
 [6] da Fonseca J, dos Santos JM, Branco NC, et al. Noise-induced gastric lesions: a light and scanning electron microscopy study of the alter-

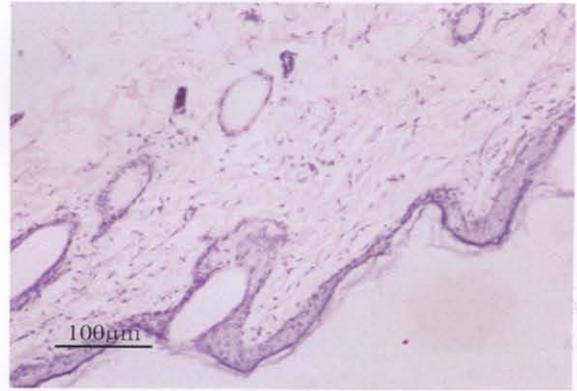
的变化 [J]. 卫生研究, 2009, 38 (3): 335-338.  
 [4] Yao Z, Fanslow W C, Seldin M F, et al. Herpesvirus Saimiri encodes a new cytokine, IL-17, which binds to a novel cytokine receptor [J]. Immunity, 1995, 3: 811-821.  
 [5] Harrington L E, Hatton R D, Mangan P R, et al. Interleukin 17-producing CD4<sup>+</sup> effector T cells develop via a lineage distinct from the T helper type 1 and 2 lineages [J]. Nat Immunol, 2005, 6: 1123-1132.  
 [6] 戴宇飞, 李海山, 谢劲心, 等. T、B 淋巴细胞及细胞因子在三氯乙烯诱发过敏反应中的作用 [J]. 中国职业医学, 2006, 33 (5): 326-332.  
 [7] 黄永顺, 黄汉林. 职业性三氯乙烯药疹样皮炎免疫损伤研究进展 [J]. 中国职业医学, 2010, 37 (2): 157-162.  
 [8] Dong C. Th17 cells in development: an updated view of their molecular identity and genetic programming [J]. Nat Rev Immunol, 2008, 8 (5): 337-348.  
 [9] Korn T, Bettelli E, Oukka M, et al. IL-17 and Th17 cells [J]. Annu Rev Immunol, 2009, 27: 485-517.  
 [10] Mchne I B, Liew F Y. Cytokine networks-towards new therapies for rheumatoid arthritis [J]. Nat Clin Prat Rheumatol, 2005, 1 (1): 31-39.  
 [11] Madura Larsen, MSc. IL-23 and Th17-mediated inflammation in human allergic contact dermatitis [J]. J Allergy Clin Immunol, 2009, 123 (2): 486-492.  
 [12] Zhao Y, Balato A, Fischelevich R. Th17/Tc17 infiltration and associated cytokine gene expression in elicitation phase of allergic contact dermatitis [J]. British Journal of Dermatology, 2009, 161 (6): 1301-1306.  
 [13] 汪亮, 汪立杰, 戴丹, 等. IL-6 和 IL-8 在三氯乙烯致敏豚鼠血清中的变化 [J]. 中国工业医学杂志, 2010, 23 (2): 86-88.

ations of the rat gastric mucosa induced by low frequency noise [J]. Cent Eur J Public Health, 2006, 14 (1): 35-38.  
 [7] 刘超群, 赵玎, 李仲孝, 等. 强噪声暴露对大鼠急性慢性胃黏膜损伤的影响 [J]. 中华航海医学杂志, 1999, 6 (1): 10-12.  
 [8] 刘超群, 孙涛强, 李仲孝, 等. 噪声暴露后胃溃疡大鼠的血浆多肽激素水平 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2003, 21 (1): 48-50.  
 [9] Monnikes H, Tebbe JJ, Hildebrandt M, et al. Role of stress in gastrointestinal disorders. Evidence for stress-induced alterations in gastrointestinal motility and sensitivity [J]. Dig Dis, 2001, 19 (3): 201-211.  
 [10] Muelas MS, Ramirez P, Parrilla P, et al. Vagal system involvement in changes in small bowel motility during restraint stress: an experimental study in the dog [J]. Br J Surg, 1993, 80 (4): 479-483.  
 [11] Fukudo S, Suzuki J. Colonic motility, autonomic function, and gastrointestinal hormones under psychological stress on irritable bowel syndrome [J]. Tohoku J Exp Med, 1987, 151 (4): 373-385.  
 [12] 穆振斌, 黄宇新, 赵保民, 等. 枪击噪声对大鼠胃肠传输固体食物的影响及其机制探讨 [J]. 解放军医学杂志, 2005, 30 (2): 145-146.  
 [13] GBZ188—2007, 职业健康监护技术规范 [S].

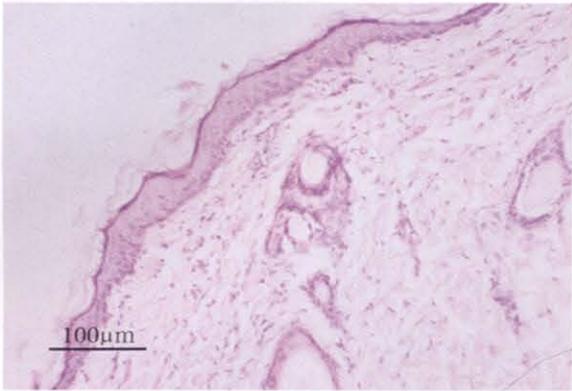
# 三氯乙烯致敏豚鼠皮肤及血清中 IL-17 的测定(正文见 417~420)



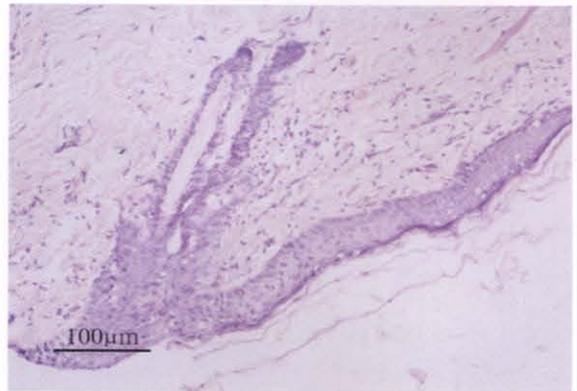
阴性对照组



溶剂对照组

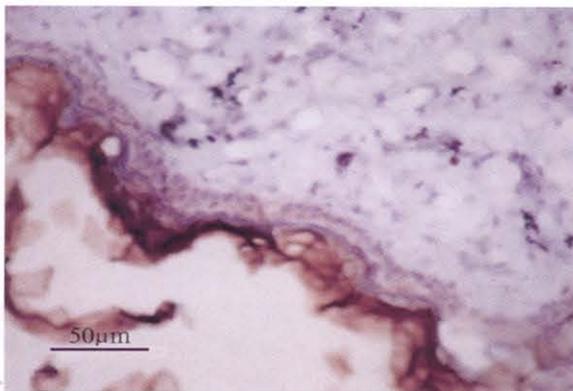


TCE 24 h 致敏组

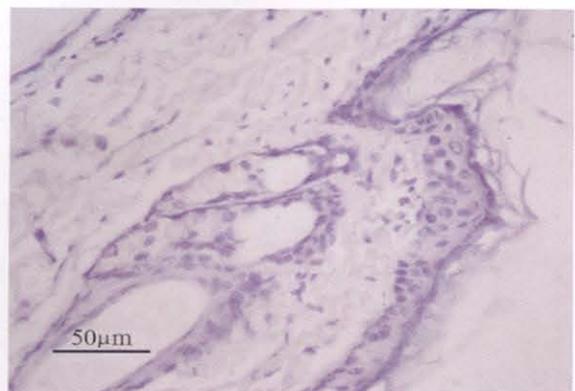


TCE 72 h 致敏组

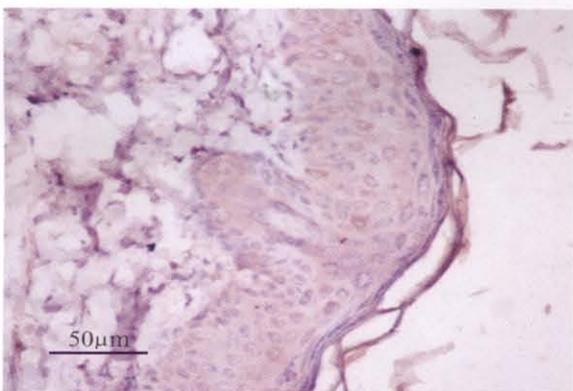
图 1 不同组别不同时点豚鼠皮肤 HE 染色观察结果 (HE, × 200)



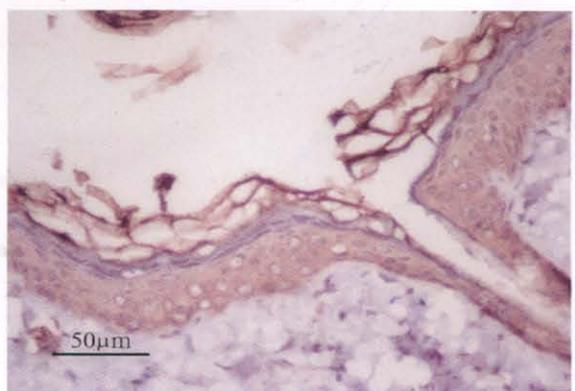
阴性对照组



溶剂对照组



TCE 72 h 未致敏组



TCE 72 h 致敏组

图 2 不同组别不同时间 IL-17 免疫组化检测结果 (HE, × 200)