表 2　电击后 3 h 心脏组织表达下调的基因

Tab 2　The down-regulated genes with known functions in the cardiac muscles in 3 h after electrical injury

GenBank ID	Gene and EST name	Ratio
Coagulation		
X86561	Rat gene for alpha-fibrinogen	0.215
Metabolism		
M20406	Cytochrome P450IIB3 (P450IIB subfamily)	0.245
NM_019292	Rattus norvegicus carbonic anhydrase 3 (Ca3)	0.387
AF062741	Pyruvate dehydrogenase phosphatase isoenzyme 2	0.408
J03752	Rat glutathione S-transferase mRNA, complete cds	0.452
M25732	Peptidyl-glycine alpha-monooxygenase (rPAM-1)	0.455
Differentiation/maturation		
NM_017166	Leukemia-associated cytosolic phosphoprotein stathmin	0.368
Immune response		
M21780	Ig germline Lambda-chain C-region gene (C-Lambda-2)	0.339
X68312	Ig rearranged mu-chain C region, exons2-4	0.317
M28671	Rearranged IgG-2b gene, last 4 exons	0.461
L22655	Anti-acetycholine receptor antibody gene, kappa-chain, VJC regain	0.411
Signal transduction		
NM_013169	CD3 antigen delta polypeptide (Cd3d)	0.188
Defense/homeostasis		
NM_030836	Leucyl-specific aminopeptidase PILS(APPILS)	0.499

3　讨论

电击伤是一种特殊类型的损伤，发病率较高，呈逐年增加的趋势，其致残率和致死率极高[1,2]，目前对其致伤机制仍不清楚。为了解心肌电损伤的分子机制，对心肌电击伤后早期的基因改变进行了研究。本实验采用博星公司的 BioStar－40 芯片研究电击后 3 h 心肌组织发生差异表达的基因及 EST 共有 71 个，约占该芯片的 1.83%。这些基因具有不同功能，大致可分为以下几类：①与有关凝血的基因，如 S 蛋白和 ryudocan 基因；②与炎症反应有关基因，如半乳糖－N 乙酰半乳糖胺－特异性凝集素、S100 蛋白、alpha-fibrinogen 等；③与核损伤有关的基因，如 PEG-3，与信号转导有关的基因，组织转谷氨酰胺酶、tMDCⅣ蛋白；④与机体防御/自稳有关的基因，如组织金属蛋白酶抑制剂、透明质酸酶、Leucyl-specific aminopeptidase 等；⑤与代谢有关的基因，如 cytochrome P450、mitochondrial 3-hydraoxy 3-methylutaryl COA synthase，gonadotropin-regulated long chain acy COA synthase、cytochrome P450IIB3、carbonic anhydrase 3、Pyruvate dehydrogenase phosphatase 等；⑥细胞分化成熟有关的基因，Leukemia-associated cytosolic phosphoprotein stathmin；⑦与免疫反应有关的基因，如 M21780、X68312 及 M28671 等；⑧其它蛋白基因，如 surfactant protein C、unknown Glu-Pro dipeptide repeat protein 等。这些差异表达基因在心肌损伤的病理生理过程中发挥重要作用。而且，值得注意的是有许多基因具有多重功能，如 S100A9，它既参与细胞信号传导，又参与炎症反应、肿瘤生长分化等过程。Tissue-transglutaminase，既参与细胞信号传导，又参与细胞代谢，与细胞修复与重塑[5]。此外，我们的研究中还筛选获得了 44 个未知功能的差异表达基因或 EST，占全部差异表达基因数量的 60% 以上。因此，我们的实验结果显示，电击后心肌组织内大量基因发生了差异表达，表明电击后心肌组织的病理生理变化机制是十分复杂的，大量的基因参与其中。对差异表达基因特别是未知功能基因的深入研究将有助于从基因水平分析这一复杂的病理生理过程，并为最终揭示其发病机制提供依据。

参考文献：

[1] 侯一平，刘世沧. 电击伤与电击死[A]. 见：侯一平，刘世沧 主编. 法医学进展与实践[M]. 成都：成都科技大学出版社，1997. 46－48.

[2] Lee R C. Injury by electrical forces: pathophysiology, manifestations and therapy[J]. Curr Probl Surg, 1997, 34 (9): 677－764.

[3] Tropea B I, Lee R C. Thermal injury kinetics in electrical trauma[J]. J Biomech Eng, 1992, 114 (1): 241－250.

[4] 萨姆布鲁克 J，拉塞尔著 D W 著. 黄培堂等译. 分子克隆实验指南[M]. 第 3 版. 北京：科学出版社，2002. 516.

[5] Harrison C A, Raftery M J, Walsh J, *et al*. Oxidation regulates the inflammatory properties of the murine S100 protein S100A8[J]. J Biol Chem, 1999, 274(13): 8561－8569.

（编辑　张大春）

欢迎订购《药物临床信息参考》

《药物临床信息参考》(Clinical Drug Reference)是有关药物临床应用信息的大型参考工具书。本书是以通用药物为主线的综述性药物信息工具书，内容侧重于药物的临床应用信息，包括了：药物名称、组成成分、临床应用、药理、注意事项、不良反应，药物相互作用、给药说明、用法与用量、制剂与规格等项目。并采用条目化的编写，使内容清晰，方便查阅。该书适用于临床医生、临床药师、用药管理人员、药物研发人员和医药院校师生。

该书由四川科学技术出版社出版，全书 440 万字，彩色精装印刷，价格 198.00 元。有需要者请与第三军医大学学报编辑部联系邮购。

地　址：重庆市沙坪坝区高滩岩第三军医大学学报编辑部　　**邮　编**：400038

联系人：曾　颖　　**电　话**：(023)68752187

传　真：(023)68752188　　**E－mail**：aammt@mail.tmmu.com.cn