

论文

糖尿病小鼠心脏组织miRNA分析及靶基因检测

张羽飞¹, 李厚忠², 张欣³, 袁晓环¹, 金秀东¹, 初彦辉¹

- 1. 牡丹江医学院医药研究中心组织损伤与修复重点实验室, 黑龙江 牡丹江 157011;
- 2. 牡丹江医学院药学院;
- 3. 牡丹江医学院第二附属医院

摘要:

目的 检测糖尿病模型小鼠心肌组织microRNA(miRNA)表达,并对差异miRNA调控的靶基因进行初步预测及检测。方法 C57BL/6小鼠随机分为对照组和糖尿病模型组2组,以150 mg/kg链脲佐菌素腹腔一次性注射建立糖尿病心肌模型,6周后检测小鼠体重、血糖,取心脏组织,利用实时定量PCR(qRT-PCR)法检测小鼠心肌组织中miRNAs的表达,利用TargetScan、miRnada和PicTar等数据库预测靶基因,并选择与心肌肥大或心肌纤维化相关基因进行功能分析和检测。结果 组织学观察发现,糖尿病小鼠心肌细胞明显肥大,细胞间质呈纤维化,并且心脏/体重比增高;qRT-PCR结果显示,13个miRNA差异表达,其中miR-19a、miR-19b、miR-22、miR-503、miR-467e表达上调,miR-1、miR-29a、miR-30a、miR-96、miR-101a、miR-142-3p、miR-199-5p、miR-374表达下调;心肌肥大或心肌纤维化相关基因 Bnp、Myh7 和 Ccnd1表达上调,Hadc1、Col1a1和Vcam1表达下调。结论 miRNA可能通过调控糖尿病小鼠心肌组织中靶基因参与糖尿病心肌病发病过程。

关键词: 小鼠 糖尿病心肌病 实时定量PCR miRNA

Detection of microRNAs and their target genes in heart of streptozotocin-induced diabetic mice

ZHANG Yu-fei, LI Hou-zhong, ZHANG Xin, et al

The Key Laboratory of Tissue Damage and Repair, Medical and Pharmaceutical Research Center, Mudanjiang Medical University, Mudanjiang, Heilongjiang Province 157011, China

Abstract:

Objective To investigate the expression of microRNAs(miRNAs)in myocardial tissues of diabetic mice and to find the potential target genes controled by the miRNAs.Methods C57BL/6 mice were randomly divided into normal control and diabetes model group.The mice in diabetes model group were injected in peritoneal cavity with streptozocin(150 mg/kg).At the end of six weeks,the body weight and content of blood sugar were detected.The morphology of the heart tissue was detected using hematoxylin-eosin staining.The miRNA expressions in myocardial tissue of the mice were determined by using reverse transcription miRNA PCR array.The targets of the altered miRNAs were predicted using the database (Target Scan,miRnada and PicTar). Then the target genes(Anp,Myh7,Hadc1,Col1a1,Ccnd1,and Vcam1) related to cardiac hypertrophy or myocardial fibrosis were analyzed with quantitative real-time PCR (qRT-PCR).Results Histological analysis of heart tissues exhibited cardiac hypertrophy and extensive interstitial fibrosis and the heart weight/body weight(HW/BW)ratio was significantly higher in diabetic group. Up-regulated miR-19a,miR-19b,miR-22,and miR-503 and down-regulated miR-1,miR-29a,miR-30a,miR-96,miR-101a,miR-142-3p,miR-199-5p,and miR-374 miRNAs were identified in diabetic mice with cardiomyopathy. Target genes were approved with bioinformatics analysis. Among the targets,the mRNA expressions of Anp,Myh7 and Ccnd1 were increased,while Hadc1,COL1A1 and Vcam1 were decreased in diabetic mice with cardiomyopathy.Conclusion The results demonstrate that miRNAs play an important role in the process of diabetic cardiomyopathy,which may mediate cardiac hypertrophy and/or myocardial fibrosis in diabetic cardiomyopathy.

Keywords: mouse diabetic cardiomyopathy qRT-PCR miRNA

收稿日期 2013-08-13 修回日期 网络版发布日期 2013-12-05

DOI: 10.11847/zgggws2014-30-08-18

基金项目:

国家自然科学基金(30971086); 黑龙江省卫生厅项目(2010-236); 黑龙江省组织损伤与修复重点实验室开放

扩展功能

本文信息

Supporting info

PDF(1107KB)

[HTML全文]

参考文献

服务与反馈

把本文推荐给朋友

加入我的书架

加入引用管理器

引用本文

Email Alert

文章反馈

浏览反馈信息

本文关键词相关文章

小鼠

糖尿病心肌病

实时定量PCR

miRNA

本文作者相关文章

张羽飞

李厚忠

张欣

袁晓环

金秀东

初彦辉

PubMed

Article by

Article by

Article by

Article by

Article by

Article by

通讯作者: 初彦辉

作者简介:

参考文献:

- [1] Asghar O,Al-Sunni A,Khavandi K,et al.Diabetic cardiomyopathy[J].Clin Sci(Lond),2009,116(10): 741-760.
- [2] Da Costa Martins PA,De Windt LJ.MicroRNAs in control of cardiac hypertrophy[J].Cardiovasc Res,2012,93(4): 563-572.
- [3] Papageorgiou N,Tousoulis D,Androulakis E,et al.The role of microRNAs in cardiovascular disease [J].Curr Med Chem,2012,19(16): 2605-2610.
- [4] Fiedler J,Thum T.MicroRNAs in myocardial infarction[J].Arterioscler Thromb Vasc Biol,2013,33(2): 201-205.
- [5] Pan ZW,Lu YJ,Yang BF.MicroRNAs: a novel class of potential therapeutic targets for cardiovascular diseases[J].Acta Pharmacol Sin,2010,31(1): 1-9.
- [6] 周世权,张艳炜,董秋实,等.miRNA与心脑血管病研究进展[J].中国公共卫生,2014,30(3): 378-380.
- [7] Matteucci E,Giampietro O.Proposal open for discussion: defining agreed diagnostic procedures in experimental diabetes research[J].J Ethnopharmacol,2008,115(2): 163-172.
- [8] Sayed D,Hong C,Chen IY,et al.MicroRNAs play an essential role in the development of cardiac hypertrophy[J].Circ Res,2007,100(3): 416-424.
- [9] 刘洁婷,李洪志,吴丹,等.糖尿病心肌病与miR-1/miR-206 和胰岛素样生长因子表达的关系[J].中国生化药物杂志,2012,(33)4: 389-391.
- [10] Xu XD,Song XW,Li Q,et al.Attenuation of microRNA-22 derepressed PTEN to effectively protect rat cardiomyocytes from hypertrophy[J].J Cell Physiol,2012,227(4): 1391-1398.
- [11] Duisters RF,Tijssen AJ,Schroen B,et al.miR-133 and miR-30 regulate connective tissue growth factor: implications for a role of microRNAs in myocardial matrix remodeling[J].Circ Res,2009,104(2): 170-178.
- [12] Guo R,Hu N,Kandadi MR,et al.Facilitated ethanol metabolism promotes cardiomyocyte contractile dysfunction through autophagy in murine hearts[J].Autophagy,2012,8(4): 593-608.
- [13] Pan W,Zhong Y,Cheng C,et al.MiR-30-regulated autophagy mediates angiotensin II-induced myocardial hypertrophy[J].PLoS One,2013,8(1): e53950.
- [14] Pan Z,Sun X,Shan H,et al.MicroRNA-101 inhibited postinfarct cardiac fibrosis and improved left ventricular compliance via the FBJ osteosarcoma oncogene/transforming growth factor-beta 1 pathway [J].Circulation,2012,126(7): 840-850.
- [15] Busk PK,Cirera S.MicroRNA profiling in early hypertrophic growth of the left ventricle in rats [J].Biochem Biophys Res Commun,2010,396(4): 989-993.

本刊中的类似文章

1. 李瑞芳, 王国贤, 康雅萍. α -硫辛酸对糖尿病大鼠内质网应激介导影响[J]. 中国公共卫生, 2013,29(3): 390-392
2. 代重山, 李继昌, 李健, 刘洋.黏菌素对小鼠神经行为功能影响[J]. 中国公共卫生, 2013,29(5): 701-703
3. 李亚, 陈亚静, 史建勋, 张冠雄.慢性应激对小鼠学习记忆功能影响及突触作用[J]. 中国公共卫生, 2012,28(12): 1602-1604
4. 齐金萍, 王效杰, 金韵, 关宝丽.SH2-B β 在肥胖小鼠下丘脑和肺内表达及作用[J]. 中国公共卫生, 2012,28(10): 1331-1333
5. 国果, 吴建伟, 付萍, 张勇.家蝇幼虫分泌型抗菌肽对小鼠免疫功能影响[J]. 中国公共卫生, 2012,28(5): 619-620
6. 朱辛为, 田洪艳, 李质馨, 徐冶, 潘晓燕, 刘忠平, 林冬静.蒺藜皂苷对衰老小鼠睾丸生精功能影响[J]. 中国公共卫生, 2012,28(5): 636-637
7. 肖建英, 范会瑜, 刘超, 张哲, 宗志红, 于秉治.小鼠截短型CDC25B蛋白PKA体外磷酸化分析[J]. 中国公共卫生, 2012,28(4): 488-490
8. 李飞, 王国贤, 康雅萍.原花青素对II型糖尿病大鼠心肌炎症因子影响[J]. 中国公共卫生, 2012,28(4): 505-507
9. 陆春伟, 李革新, 吕秀强, 孙贵范, 金亚平.母体砷暴露仔鼠肝脑组织中砷形态分布[J]. 中国公共卫生, 2012,28(3): 340-342
10. 刘剑利, 曹向宇, 李其久, 候潇.小米多肽对小鼠免疫调节作用[J]. 中国公共卫生, 2012,28(1): 44-45
11. 康雅萍, 王国贤, 魏小刚. α -硫辛酸对糖尿病大鼠心肌病保护作用[J]. 中国公共卫生, 2012,28(1): 48-50
12. 覃容贵, 吴建伟, 国果, 付萍.蝇蛆壳聚糖对H₂O₂致内皮细胞损伤保护作用[J]. 中国公共卫生, 2011,27(10): 1275-1276
13. 覃容贵, 吴建伟, 国果, 付萍.蝇蛆壳聚糖对H₂O₂致内皮细胞损伤保护作用[J]. 中国公共卫生, 2011,27(10): 1275-1276
14. 荆俊杰, 谢吉民, 陈敏, 陆晓菁, 吴云龙.不同螯合剂对锰致小鼠肝脏毒性解毒效果评价[J]. 中国公共卫生,

- 2011,27(9): 1139-1140
15. 曹向宇, 朱昱, 刘剑利, 芦秀丽, 李其久. 小米多肽对小鼠抗疲劳作用[J]. 中国公共卫生, 2011,27(9): 1153-1154
16. 朱晓红, 王强, 臧树良. 尾叶香茶菜总二萜对肿瘤抑制作用[J]. 中国公共卫生, 2011,27(9): 1161-1162
17. 李玉芳, 吴敏范, 代秋竹, 陈魁敏, 商丽宏, 杨宇. MK-801对断尾小鼠痛阈及血清褪黑素含量影响[J]. 中国公共卫生, 2011,27(8): 1017-1018
18. 单晶辉, 王心蕊, 关振宏, 李宁, 宋艳, 张茂林. 小鼠原代神经元细胞狂犬病毒滴度测定[J]. 中国公共卫生, 2011,27(5): 572-574
19. 韦艳, 张海英, 梁钢. EGCG逆转肝癌耐多药差异基因表达[J]. 中国公共卫生, 2011,27(5): 579-581
20. 赵云鹤, 侯玉英, 岳慧萍, 赫燕侠, 侯丽萍, 郜亮, 李敏捷, 郭婧. 弓形虫感染致BALB/c小鼠生殖毒性作用[J]. 中国公共卫生, 2011,27(5): 606-607
21. 郑璇, 马文领, 郭俊生. 晕船过程大鼠脑内5-羟色胺受体mRNA变化规律[J]. 中国公共卫生, 2011,27(3): 324-325
22. 阮琴, 申秀英, 王芳, 张晓丽, 徐晓虹, 杨三平. 亚慢性钡暴露对小鼠肝脏组织结构影响[J]. 中国公共卫生, 2011,27(3): 332-334
23. 侯建峰, 冯笑山, 杨晓鹤, 王公平, 张广平, 高社干, 马志坤, 郝曙光, 段瑞华, 陈强, 茹艺. 转基因雌鼠乳腺癌大豆异黄酮干预效果评价[J]. 中国公共卫生, 2010,26(10): 1278-1280
24. 冯任南, 郭福川, 李颖, 孙长颢. 急性高血脂小鼠模型蛋黄乳及Triton法建立[J]. 中国公共卫生, 2010,26(9): 1116-1117
25. 张洁, 王旗, 崔玲玲, 陈幕华, 张静, 朱明宇, 谢东, 陈萍萍. 食管癌患者CTGF基因mRNA表达及预后分析[J]. 中国公共卫生, 2010,26(6): 682-684
26. 张洁, 王旗, 崔玲玲, 陈幕华, 张静, 朱明宇, 谢东, 陈萍萍. 食管癌患者CTGF基因mRNA表达及预后分析[J]. 中国公共卫生, 2010,26(6): 682-684
27. 李珊凤, 赵卫, 曹虹, 张文炳, 彭亮, 郝小燕, 张复春, 严子锵. 登革病毒感染C57BL/6j小鼠动物模型建立[J]. 中国公共卫生, 2010,26(5): 586-587
28. 王存邦, 白海, 蕙瑞, 徐淑芬, 张茜, 周进茂, 吴涛, 谿台林芳. 小剂量X线对小鼠细胞免疫功能影响[J]. 中国公共卫生, 2010,26(5): 655-656
29. 仇玉兰, 孙品, 王威, 吴芬, 夏昭林. 氯乙烯暴露工人淋巴细胞P53基因mRNA表达[J]. 中国公共卫生, 2010,26(3): 303-304
30. 郭丽, 裴秀丛, 张玉敏, 段志文, 马明月. DEHP对小鼠淋巴细胞分泌IL-2影响[J]. 中国公共卫生, 2010,26(2): 253-254
31. 赵军, 路静, 杨洪艳, 黄幼田, 赵继敏, 赵明耀, 赵国强, 张曦, 董子明. DNA聚合酶 β 基因表达对NIH3T3细胞增殖影响[J]. 中国公共卫生, 2010,26(1): 106-108
32. 邓国防, 雷建平, 孙丽珍. 结核病菌T细胞 γ -干扰素及白介素-2表达[J]. 中国公共卫生, 2009,25(12): 1458-1460
33. 唐志红, 夏敏, 朱惠莲, 侯孟君, 马静, 凌文华. 乳酸杆菌对ApoE^{-/-}小鼠动脉粥样斑块形成抑制作用[J]. 中国公共卫生, 2009,25(11): 1352-1354
34. 焦士蓉, 黄承钰, 王波, 于爽, 谢贞建. 枳实对糖尿病小鼠肾脏抗氧化能力及胰岛影响[J]. 中国公共卫生, 2009,25(6): 662-664
35. 吴全义, 端礼荣, 张永康. 稳恒磁场对新生小鼠肾上皮细胞影响[J]. 中国公共卫生, 2009,25(3): 325-326
36. 张萍, 李百祥, 高淑英. 熊脱氧胆酸对小鼠结肠癌抑制作用及机制[J]. 中国公共卫生, 2008,24(12): 1487-1488
37. 夏婷, 唐萌, 殷海荣, 陆敏玉, 杨扬, 王晓娜, 陶拓, 张宇, 顾宁. Fe₂O₃纳米粒子对RAW264.7细胞活力影响[J]. 中国公共卫生, 2008,24(9): 1074-1076
38. 宋瑞霞, 阮鸿洁, 刘征涛. 五氯酚钠致突变性研究[J]. 中国公共卫生, 2008,24(3): 337-339
39. 刘舒瑜, 李芝兰, 骆晓红, 赵小莉, 王进科, 蒲育栋, 党瑜慧, 安婧. 可乐对小鼠精子质量影响[J]. 中国公共卫生, 2008,24(1): 77-79
40. 邓晓辉, 冯三畏, 王振全, 张义江, 柴晓静, 赵翊. 锰对雄性小鼠中脑单胺类神经递质含量影响[J]. 中国公共卫生, 2008,24(1): 95-96
41. 张明, 樊福成, 谷鹏, 陶勇. 新型饮水对子代小鼠抗疲劳和学习记忆影响[J]. 中国公共卫生, 2007,23(12): 1453-1454
42. 李天来, 卢银让, 潘建平, 汪改宁, 吴华. 杜仲叶茶功效成分对小鼠免疫功能影响[J]. 中国公共卫生, 2007,23(10): 1221-1223
43. 陈玉凤, 秦元华, 任一鑫, 郑莉莉, 陶林, 戴晓冬, 崔昱. 小鼠隐孢子虫感染模型建立[J]. 中国公共卫生, 2007,23(10): 1223-1224
44. 李娟, 唐玲珊, 刘娟, 李斌, 陈新年. 人 β -防御素-2基因表达及其抗菌活性[J]. 中国公共卫生, 2007,23(9): 1082-1084
45. 逢曙光, 赵家军, 刘子栋, 高聆, 王波. CD8⁺T细胞在糖尿病发病中作用[J]. 中国公共卫生, 2007,23(7): 840-842
46. 张大勇, 黄中新, 曹静婷, 程欣, 陈瑛. 正己烷慢性吸入小鼠实验模型建立[J]. 中国公共卫生, 2007,23(5): 590-591
47. 魏娜, 才秀莲, 李兴升, 李季蓉, 张先平. 锰对小鼠生育指数和生精上皮细胞数影响[J]. 中国公共卫生, 2007,23(3): 337-338
48. 陆肇红, 时锡金, 周建华. 苯与甲醛致小鼠睾丸细胞DNA损伤联合作用[J]. 中国公共卫生, 2006,22(12): 1498-

1450

49. 高玲, 张大兵, 欧阳凤秀, 姜庆五.霍乱毒素B亚单位胰岛素混合蛋白抗糖尿病作用[J]. 中国公共卫生, 2006,22(10): 1245-1246

50. 厉曙光, 赵文红, 金泰虞.邻苯二甲酸(2-乙基己基)酯对小鼠脏器损伤作用[J]. 中国公共卫生, 2006,22(5): 589-591

51. 刘佳, 高敏, 向红, 俞红, 阮海星, 吴克枫, 王雨.野生多汁乳菇的抗辐射作用[J]. 中国公共卫生, 2006,22(4): 453-454

52. 汤立旦, 黄河, 孙洁, 吴怡春, 来晓喻, 朱园园, 蓝建平.端粒调控因子及端粒酶逆转录酶相关分析[J]. 中国公共卫生, 2006,22(2): 149-151

53. 何迎春, 田道法, 江志超, 刘宇勤, 江洁琼, 贺安意.转基因雄性小鼠不育原因分析[J]. 中国公共卫生, 2006,22(1): 19-20

54. 干雅平, 章子贵, 申秀英, 许晓路.硝酸铈对小鼠内脏形态结构影响[J]. 中国公共卫生, 2006,22(1): 76-77

55. 涂白杰, 彭斌.苯并[a]芘染毒致小鼠脑组织细胞核DNA损伤[J]. 中国公共卫生, 2006,22(1): 82-83

56. 宋瑞霞, 刘征涛, 沈萍萍.太湖微囊藻毒素对细胞染色体及DNA损伤效应[J]. 中国公共卫生, 2004,20(12): 1446-1447

57. 李燕, 侯孟君, 唐志红, 凌文华.不同脂肪酸负荷膳食对小鼠胆固醇代谢的影响[J]. 中国公共卫生, 2004,20(11): 1299-1301

58. 赵文红, 厉曙光, 石红军.单细胞凝胶电泳检测酞酸酯类对DNA的损伤[J]. 中国公共卫生, 2004,20(10): 1164-1165

59. 孟紫强, 刘玉香, 武冬梅.二氧化硫对小鼠肺及血清中细胞因子的影响[J]. 中国公共卫生, 2004,20(9): 1050-1051

60. 彭博, 侯伟健, 朱启文, 孙黎光.铅对发育期小鼠脑一氧化氮合酶1表达的影响[J]. 中国公共卫生, 2004,20(9): 1077-1078

61. 夏敏, 朱惠莲, 唐志红, 马静, 凌文华.黑米皮抑制apoE基因缺陷小鼠T淋巴细胞表达[J]. 中国公共卫生, 2004,20(3): 266-267

62. 金明华, 石龙, 刘晓梅, 孙志伟, 郝民, 刘亚辉.苯并(a)芘对雄性小鼠睾丸细胞周期的影响[J]. 中国公共卫生, 2004,20(2): 153-154

63. 孟紫强.氧化应激效应与SO₂全身性毒作用研究[J]. 中国公共卫生, 2003,19(12): 1422-1424

64. 周宇红, 耿桂英, 冯水全, 刘海波, 谷鹏, 徐海滨, 陶勇, 陈亚妍.新型饮水对小鼠繁殖及抗氧化酶活性的影响[J]. 中国公共卫生, 2003,19(12): 1429-1430

65. 张朝晖, 陈锋, 谭佑铭, 让蔚清, 张丹, 罗招阳.烹调油烟致Balb/C小鼠肺癌的病理变化[J]. 中国公共卫生, 2003,19(12): 1455-1457

66. 孟紫强, 白伟.SO₂对小鼠多脏器脂质过氧化作用的研究[J]. 中国公共卫生, 2003,19(10): 1213-1215

67. 刘烈刚, 刘恭平, 樊建设, 姚平, 孙秀发, 朱清华.VA对小鼠胚胎中Hox-3.5表达的影响[J]. 中国公共卫生, 2003,19(9): 1045-1046

68. 邹丹, 全宏勋, 胡群员.小鼠肺泡巨噬细胞的提取、纯化及活性检测[J]. 中国公共卫生, 2003,19(9): 1087-1088

69. 侯建军, 魏文科, 黄惠, 武模戈.火棘对D-半乳糖小鼠抗氧化作用的影响[J]. 中国公共卫生, 2003,19(8): 944-945

70. 钟振伟, 王净.小鼠喂养低铅饲料对细胞免疫功能的影响[J]. 中国公共卫生, 2002,18(12): 1429-1430

71. 丁红, 张月明, 陈冬梅, 肖伟民, 亚尔艾利, 阿迪比叶提.维生素C对S₁₈₀移植腹水瘤荷瘤小鼠的影响[J]. 中国公共卫生, 2002,18(8): 928-929

72. 安丽, 蔡原, 吕相征, 曹秀娟.高效氯氰菊酯对雄性小鼠免疫功能的影响[J]. 中国公共卫生, 2002,18(4): 444-445

73. 刘烈刚, 刘恭平, 朱清华, 薛志刚.VitA对小鼠胚胎组织Hox gene蛋白表达的影响[J]. 中国公共卫生, 2002,18(3): 267-268

74. 汤先伟, 金一和, 那治洲, 蔡原, 靳翠红, 高松.商品水对小鼠体重与耐力和生物化学指标的影响[J]. 中国公共卫生, 2002,18(1): 55-56

75. 臧贵勇, 王景传, 姜俸蓉, 许庭良.慢性镉中毒小鼠中脑黑质的形态学研究[J]. 中国公共卫生, 2001,17(11): 1015-1016

76. 李秋娟, 仲来福, 叶建新.维生素A对小鼠致畸作用剂量的影响[J]. 中国公共卫生, 2001,17(9): 809-810

77. 殷国荣, 郑金平, 侯玉英, 宋国华, 杨建一.不同孕期弓形虫感染对C57BL/6J小鼠胚胎发育和子鼠学习能力的影响[J]. 中国公共卫生, 2001,17(9): 811-812

78. 全宏勋, 邹丹, 胡群员, 马新峰.黄芪对辐射小鼠红系造血功能的影响[J]. 中国公共卫生, 2001,17(5): 393-393

79. 肖卫, 王振全, 李芝兰.丙烯腈雄性生殖毒性作用的调查与实验研究[J]. 中国公共卫生, 2001,17(5): 402-403

80. 袁晶, 陈学敏.PCR扩增石蜡包埋小鼠组织p53基因突变热点片段[J]. 中国公共卫生, 2001,17(1): 24-26

81. 张强, 张凯, 林立.有机锆与盗肝醇对苯中毒小鼠升白细胞作用的比较研究[J]. 中国公共卫生, 2000,16(5): 419-420

82. 沈维干, 李朝军, 陈彦, 毕春明, 张锡然, 贡昌春.香烟烟雾水溶物对雌性小鼠生殖毒性的研究[J]. 中国公共卫生, 2000,16(3): 196-199

83. 郭惟为, 王素萍, 张帆, 董洁敏, 高向东.Toll样受体4在C3H/HeJ小鼠军团菌感染模型中作用[J]. 中国公共卫生,

2014,30(3): 311-313

84. 周世权, 张艳炜, 董秋实, 程锦泉.miRNA与心脑血管病研究进展[J]. 中国公共卫生, 2014,30(3): 378-380

85. 郑璇, 马文领, 郭俊生.晕船过程大鼠脑内5-羟色胺受体mRNA变化规律[J]. 中国公共卫生, 2011,27(3): 324-325

86. 阮琴, 申秀英, 王芳, 张晓丽, 徐晓虹, 杨三平.亚慢性钆暴露对小鼠肝脏组织结构影响[J]. 中国公共卫生, 2011,27(3): 332-334

87. 张娅婕, 甘振威, 刘华锋, 徐大伟, 谢林.硒与铬对糖尿病小鼠糖代谢及抗氧化影响[J]. 中国公共卫生, 2005,21(11): 1356-1357

88. 魏秀琴, 宋春花, 代丽萍, 张建营, 王凯娟.microRNA靶序列单核苷酸多态性与胃癌易感性关系[J]. 中国公共卫生, 2013,29(12): 1775-1777

89. 胡国梅, 王国贤, 李飞.芒果苷对糖尿病大鼠心肌损伤保护作用[J]. 中国公共卫生, 2013,29(12): 1796-1799

90. 刘重斌, 陈格格, 叶翎, 陈露, 王瑞.番茄红素对氟染毒小鼠氧化应激及行为影响[J]. 中国公共卫生, 0,(): 0-0

91. 袁媛, 詹志鹏, 崔玉丰, 张瑞, 李翠, 杨军.白藜芦醇对小鼠脂代谢及相关蛋白表达影响[J]. 中国公共卫生, 0,(): 0-0

92. 袁媛, 詹志鹏, 崔玉丰, 张瑞, 李翠, 杨军.白藜芦醇对小鼠脂代谢及相关蛋白表达影响[J]. 中国公共卫生, 2014,30(4): 443-445

93. 陈英男, 王国贤, 胡国梅.芒果苷对糖尿病大鼠心肌细胞凋亡影响[J]. 中国公共卫生, 0,(): 0-0

文章评论 (请注意:本站实行文责自负, 请不要发表与学术无关的内容!评论内容不代表本站观点.)

反馈人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反馈标题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text"/> 4421