

论文

给药硝酸钕后大鼠完整肝组织及肝组织提取物的NMR代谢组学研究

廖沛球<sup>1,2</sup>, 魏来<sup>1,2</sup>, 刘威<sup>3</sup>, 吴亦洁<sup>1</sup>, 李晓晶<sup>1</sup>, 倪嘉缙<sup>1</sup>, 裴奉奎<sup>1</sup>

1. 中国科学院长春应用化学研究所, 长春 130022;
2. 中国科学院研究生院, 北京 100049;
3. 吉林省中医药科学院, 长春 130021

摘要:

通过分析不同给药剂量硝酸钕[Nd(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>][2,10,50 mg/kg(体重)]后, 雄性Wistar大鼠完整肝组织的MAS <sup>1</sup>H NMR谱和肝组织提取物的<sup>1</sup>H NMR谱, 结合肝组织病理切片图, 研究了稀土化合物Nd(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>在大鼠体内的急性生物效应. 利用模式识别方法对给药Nd(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>组和对照组大鼠肝组织<sup>1</sup>H NMR谱图数据进行了分析. 结果表明, 腹腔注射Nd(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>后, 大鼠肝脏中甘油三酯、亮氨酸(异亮氨酸)、乳酸、丙氨酸、丙酮酸、磷酸胆碱和葡萄糖含量升高, 氮氧三甲胺含量降低. 肝脏病理图显示, 50 mg/kg(体重)组大鼠肝细胞可见微小坏死灶和门管区炎细胞轻度增多. 推测硝酸钕能影响大鼠肝脏中能量代谢(糖代谢和脂肪代谢)和氨基酸代谢, 对大鼠肝脏造成损伤, 且其损伤程度随剂量的增加有增强趋势.

关键词: 核磁共振 代谢组学 模式识别 肝 硝酸钕 生物效应

Metabonomic Studies on Intact Livers and Liver Extracts from Rats Treated with Neodymium Nitrate

LIAO Pei-Qiu<sup>1,2</sup>, WEI Lai<sup>1,2</sup>, LIU Wei<sup>3</sup>, WU Yi-Jie<sup>1</sup>, LI Xiao-Jing<sup>1\*</sup>, NI Jia-Zuan<sup>1</sup>, PEI Feng-Kui<sup>1\*</sup>

1. Changchun Institute of Applied Chemistry, Chinese Academy of Sciences, Changchun 130022, China;
2. Graduate School of the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China;
3. Jilin Provincial Academy of Traditional Chinese Medicine, Changchun 130021, China

Abstract:

The biochemical effects of neodymium nitrate were studied by NMR spectroscopic-based metabonomic approach. Male Wistar rats were treated intraperitoneally with different doses(2, 10 and 50 mg/kg body weight) of Nd(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>. Liver samples from Nd<sup>3+</sup>-treated rats were analyzed either by 600 MHz <sup>1</sup>H MAS NMR techniques for intact liver or using high resolution(liquid state) <sup>1</sup>H NMR for liver chloroform/water/methanol extracts. All NMR spectra data were analyzed by pattern recognition using principal components analysis. Liver lesions induced by Nd(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> were represented by increased triglyceride, leucine(isoleucine), lactate, alanine, pyruvate, phosphocholine and glucose concentration, and reduced trimethylamine N-oxide(TMAO) concentration in liver. Histopathology examination showed cell necrosis and inflammation in the liver of 50 mg/kg body weight dosed rats. It was demonstrated that neodymium nitrate could cause damages to rats liver by disturbing the energy metabolism(glucose and lipid metabolism) and amino acid metabolism in the liver.

Keywords: Nuclear magnetic resonance Metabonomics Pattern recognition Liver Neodymium nitrate Biochemical effect

收稿日期 2008-06-23 修回日期 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金(批准号: 20575065和20637010)资助.

通讯作者: 裴奉奎, 男, 研究员, 博士生导师, 主要从事现代波谱学研究, E-mail: peifk@ciac.jl.cn; 李晓晶, 女, 博士, 研究员, 主要从事现代波谱学应用研究, E-mail: xjli@ciac.jl.cn

作者简介:

扩展功能

本文信息

Supporting info

PDF(429KB)

[HTML全文]

[\({article.html\\_WenJianDaXiao} KB\)](#)

参考文献[PDF]

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

核磁共振

代谢组学

模式识别

肝

硝酸钕

生物效应

本文作者相关文章

PubMed

## 参考文献:

- [1]Lowe I.. Phys. Rev. Lett.[J], 1959, 2: 285—287
- [2]Waters N. J., Holmes E., Williams A., *et al.* Chem. Res. Toxicol.[J], 2001, 14: 1401—1412
- [3]Wang Y. L., Bollard M. E., Keun H., *et al.* Anal. Biochem.[J], 2003, 323: 26—32
- [4]Waters N. J., Holmes E., Waterfield C. J., *et al.* Biochem. Pharmacol.[J], 2002, 64: 67—77
- [5]Garrod S., Humpher E., Connor S. C., *et al.* Magn. Reson. Med.[J], 2001, 45: 781—790
- [6]Griffin J. L., Walker L. A., Shore R. F., *et al.* Xenobiotica[J], 2001, 31: 377—385
- [7]Coen M., Lenz E. M., Nicholson J. K., *et al.* Chem. Res. Toxicol.[J], 2003, 16: 295—303
- [8]Kim H. K., Choi Y. H., Luijendijk T. J., *et al.* Phytochem. Anal.[J], 2004, 15: 257—261
- [9]Stentiford G. D., Viant M. R., Ward D. G., *et al.* OMICS[J], 2005, 9: 281—299
- [10]Shi C., Wu C. Q., Ca A. M., *et al.* Toxicol. Lett.[J], 2007, 173: 161—167
- [11]LIAO Pei-Qiu(廖沛球), WU Hui-Feng(吴惠丰), ZHANG Xiao-Yu(张晓宇), *et al.* Chem. J. Chinese Universities(高等学校化学学报)[J], 2006, 27(8): 1448—1452
- [12]Wu H. F., Zhang X. Y., Pei F. K., *et al.* Anal. Biochem.[J], 2005, 339: 242—248
- [13]LI Zhong-Feng(李中峰), WU Hui-Feng(吴惠丰), ZHANG Xiao-Yu(张晓宇), *et al.* Chem. J. Chinese Universities(高等学校化学学报)[J], 2006, 27(3): 438—442
- [14]Lin C. Y., Wu H. F., Tjeerdema R. S., *et al.* Metabolomics[J], 2007, 3: 55—67
- [15]Bligh E. G., Dyer W. J.. Can. J. Biochem. Physiol.[J], 1959, 37: 911—917
- [16]Purohit P. V., Rocke D. M., Viant M. R., *et al.* OMICS[J], 2004, 8: 118—130
- [17]Garrod S., Bollard M. E., Nicholls A. W., *et al.* Chem. Res. Toxicol.[J], 2005, 18: 115—122
- [18]XU Lu(许禄), SHAO Xue-Guang(邵学广). Methods of Chemometrics(化学计量学方法)[M], Beijing: Science Press, 2004: 131—138
- [19]LIAO Pei-Qiu(廖沛球), ZHANG Xiao-Yu(张晓宇), WEI Lai(魏来), *et al.* Chinese J.Anal.Chem.(分析化学)[J], 2008, 36(4): 426—432

## 本刊中的类似文章

1. 齐剑,高秀香,赵梅仙,向俊峰,林崇熙,徐怡庄,吴瑾光. 氧氟沙星的核磁共振波谱性质研究[J]. 高等学校化学学报, 2007,28(5): 913-917
2. 查瑞涛,贺晓婷,杜田,袁直. 肝靶向甘草次酸修饰的壳聚糖纳米粒子的合成和表征[J]. 高等学校化学学报, 2007,28(6): 1098-1100
3. 王银松,韩月莲,李英霞,王玉珍,李荣珊. 甲氨喋呤-乳糖酰基壳聚糖的制备及其体外实验[J]. 高等学校化学学报, 2007,28(6): 1092-1097
4. 刘芳,何晓晓,王柯敏,葛佳,谭蔚泓. 硅壳纳米颗粒对COS-7细胞的生物效应[J]. 高等学校化学学报, 2007,28(10): 1857-1862
5. 黄欣,龚益飞,王毅,瞿海斌,程翼宇. 代谢组学方法研究水飞蓟宾对四氯化碳致小鼠肝损伤的保护作用[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(4): 714-719
6. 李全阳,夏文水,徐德平. 一种乳酸菌胞外多糖糖链结构解析[J]. 高等学校化学学报, 2007,28(4): 655-657
7. 王红英,钱斯日古楞,鱼红闪,臧姝,金凤燮. 羊肝源穿山龙薯蓣皂苷-*α*-L-鼠李糖苷酶的分离及其动力学特性[J]. 高等学校化学学报, 2007,28(4): 663-667
8. 张雯艳,魏景艳,郭杰,陈桂秋,邢程,石立华,袁玮,钱莉娜,阙肖冬,高莉,刘梦虹. 红细胞标记抗体的化学发光免疫分析[J]. 高等学校化学学报, 2006,27(8): 1435-1438
9. 廖沛球,吴惠丰,张晓宇,李晓晶,李中峰,李伟生,吴亦洁,裴奉奎. 魔角旋转核磁共振代谢组学方法对镉、铊急性生物效应的比较研究[J]. 高等学校化学学报, 2006,27(8): 1448-1452
10. 郝超伟,赵莹,周勇,周丽娟,徐怡庄,王笃金,徐端夫. PVP-LiCl-DMF溶液体系的流变学特性及相互作用[J]. 高等学校化学学报, 2007,28(3): 575-579
11. 邓惠文,范明霞,李建奇,余亦华. 大鼠肝脏纤维化病变的核磁共振研究[J]. 高等学校化学学报, 2006,27(12): 2329-2333
12. 侯悦,林全愧,计剑,沈家骢. 交联结构对肝素/壳聚糖层层组装多层膜内皮细胞相容性的影响[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(9): 1890-1894
13. 权日浩,沈爱国,廖长秀,汪晖,胡继明. 鼠肝星状细胞体内与体外激活的显微拉曼光谱[J]. 高等学校化学学报, 2007,28(9): 1645-1650
14. 石慧,何晓晓,王柯敏,原茵,谭蔚泓. 二氧化硅纳米与微米颗粒作为固定化酶载体的生物效应[J]. 高等学校化学学报, 2007,28(9): 1690-1695
15. 马广立,赵筱萍,程翼宇. 基于随机森林与Chemistry Development Kit描述符的P-gp底物识别[J]. 高等学校化学学报, 2007,28(10): 1885-1888
16. 屠春来,郑超,陈燕,舒谋海. 基于杯芳烃的分子容器的合成及其对有机铵的可逆识别[J]. 高等学校化学学报, 2007,28(10): 1917-1919
17. 罗权,方显扬,邓志威,王金凤. 突变对嗜热古菌蛋白[P62A]Ssh10b主链构象影响的核磁共振研究[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(3): 546-550
18. 张国豪,马波,秦建华,林炳承. 集成药物代谢微流控芯片的研制[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(7): 1356-1358
19. 曲和之,杜姗姗,郝东云,张雷,黄露,王晓平. 人CuZn-SOD的分子改造及在毕赤酵母中的表达[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(7): 1390-1392
20. 杨春晖; 陈静文; 李勤; 彭昆; 潘鑫复; 崔育新. NMR确定手性 $\alpha$ -羟基酮的绝对构型[J]. 高等学校化学学报, 2006,27(7): 1295-1297

21. 黄河宁,李程,谢笠升,黄河清, . 茶多酚锰-壳聚糖微球的制备、控释和诱导肝癌细胞凋亡的研究[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(8): 1592-1597
22. 徐乃库,肖长发,封严. . 甲基丙烯酸正丁酯/甲基丙烯酸 $\beta$ 羟乙酯共聚吸附功能纤维的制备及表征[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(8): 1677-1683
23. 周丹,陈雷,于吉红,邓风,徐如人. . 层状磷酸铝UT-4的固体核磁共振研究[J]. 高等学校化学学报, 2006,27(6): 991-994
24. 孙自才, 魏崢, 魏可镁. 高密度自由醛基聚合物粉体材料的制备与应用[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(11): 2218-2222
25. 张洁,严丽娟,林琳,陈文贵,宋秀宇,颜晓梅,杭纬,黄本立. . 基于UPLC- $\alpha$ TOF-MS的糖尿病及糖尿病肾病的代谢组学研究[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(11): 2171-2173
26. 赵四海,寻萌,楚雍烈,朱彤,薛欣,徐琨,宋娟,邵明明. . HCV全基因组培养细胞的比较蛋白组学研究[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(11): 2174-2177
27. 杜为红,,尹国维,李彦杰,魏群,李娟,方维海. . 鼠脑红蛋白突变体F106L与氰根的结合作用[J]. 高等学校化学学报, 2007,28(8): 1547-1551
28. 赵文静, 牛凤兰. 3,4,5-三羟基苯甲酸通过线粒体途径诱导人肝癌细胞SMMC-7721的凋亡[J]. 高等学校化学学报, 2009,30(2): 320-323
29. 孙明忠,刘淑清,唐建武. . 鼠肝癌淋巴道转移细胞模型的蛋白质组学研究[J]. 高等学校化学学报, 2009,30(3): 517-524
30. 董慧茹, 陶红, 王楠楠, 毕鹏禹. . 光谱法分析乙丙共聚物的序列结构及链节比[J]. 高等学校化学学报, 2006,27(5): 961-965
31. 查瑞涛, 杜田, 袁直. . 端基为肝靶向基团的聚谷氨酸苄酯的合成及表征[J]. 高等学校化学学报, 2006,27(5): 885-887
32. 王俊美, 欧阳捷, 许美凤, 邓志威, 马丰年, 张聪. 人工合成化合物S-A的核磁共振研究[J]. 高等学校化学学报, 2009,30(4): 687-690
33. 董继扬, 徐乐, 许晶晶, 陈忠. 核磁共振代谢组学数据预处理中的自适应分段积分方法[J]. 高等学校化学学报, 2009,30(6): 1101-1108
34. 李彩今, 李守贵, 肖丰收. 硅铝酸钠溶液中 $^{27}\text{Al}$ 和 $^{29}\text{Si}$ 的核磁共振研究[J]. 高等学校化学学报, 2009,30(6): 1092-1094

---

## 文章评论

序号	时间	反馈人	邮箱	标题
				META http- Type conte charset Appreciati sta