DOI:10.16016/j.1000-5404.1988.03.013

技术与方法

气相色谱对呼出气中乙烷的快速测定

苟 俊（训练部 中心实验室） 魏鉅菊 赵琢道（第一附属医院 烧伤研究所）

近年来，活性氧自由基在氧中毒、组织缺血-再灌注综合症、严重创伤、烧伤、吸入性损伤、老化现象等病理生理过程中的作用逐渐受到人们的关注。活性氧自由基可致生物膜中的不饱和脂肪酸发生脂质过氧化反应，从而导致组织细胞的损伤。因而测定脂质过氧化物的含量既能反映活性氧自由基的信息又能发现组织过氧化损伤程度。测定过氧化脂质有许多方法，其中经典的和常用的方法是硫代巴比土酸法（TBA）。该法的缺点是离体测定，不完全适于检验整体及其完整的器官或细胞中LPO的水平，加上LPO二次分解的产物丙二醛也与许多其他细胞发生反应[1][2]。由于此方法在体外试管内测定，标本在排出体外的瞬间变化，所以能否完全测定真实的过氧化脂质仍未肯定。

Riely和Cohen[3]用气相色谱法（GC）测定动物机体在脂质过氧化作用过程中释放到呼气中的乙烷。乙烷是过氧化脂质的二次分解产物，当脂质过氧化物分解时，碳链断裂生成醛和乙基自由基，乙基获得氢后既为乙烷，再经组织、细胞溶到血液中到达肺部，气体交换时排放于呼气之中[4]。GC法与TBA法比较，结果表明，这两种方法测定的结果是平行的。该方法推动了体内脂质过氧化作用的研究[4]。Tappel建立了呼气中乙烷、戊烷的测定方法[5]。目前我们已建立了人和动物呼出气中的乙烷含量的快速测定法。

仪 器

日本岛津GC-7AG气相色谱仪，采用FID检测器。

实验条件

1. 色谱柱 玻璃柱 3.2mmφ×3.1m。内装活性氧化铝（80～100目）为担体，涂以10%阿皮松。在110℃老化处理10 h，待基线平稳后，即可进行测定。

2. 操作温度 柱温50℃，检测器温度150℃，气化室温度150℃。

3. 气体 精氮作为载气，流速30ml/min，H_2 0.6kg/cm²，空气0.2kg/cm²。

4. 标准品 乙烷为色谱纯。（天津第二试剂厂）

操作过程

1. 图1所示，乙烷的工作曲线呈良好的直线性，r=0.9992，由此可表明本方法的测定条件及操作皆稳定(见图1)。

2. 样品中乙烷的定性和定量：按样品出峰保留时间与标准出峰保留时间进行比较，定性，同时也利用纯标准气体加入样品中，对未知组份进行定性。利用外标法进行定量。

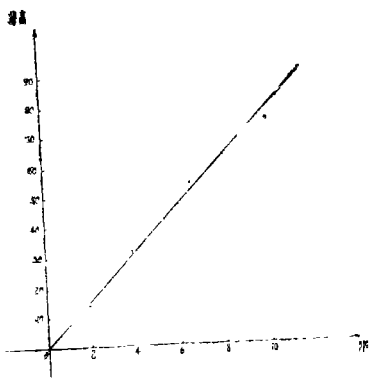


图1 乙烷标准曲线

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

结　　果

经过反复实验证明，在我们实验条件下，标准气体的出峰时间是2.34min，吸入伤狗呼出气样在伤后30min收集呼出气样分析，在2.34min也出现一个很明显、较高的峰，初步判定是乙烷峰。接着同时利用标准气加入样品后，出现原样品在2.34min的峰明显增高，故判断出吸入伤狗呼出气中的乙烷峰(见图2)。

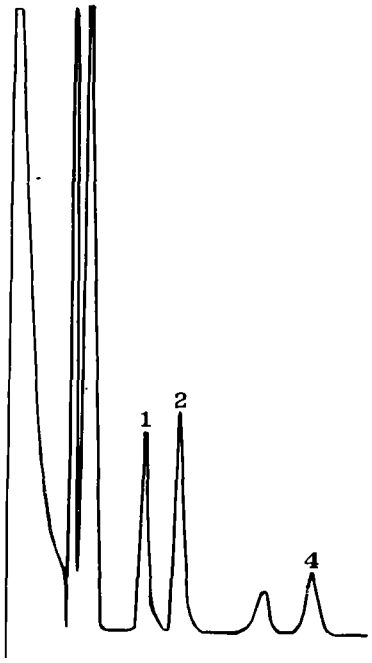


图2　吸入伤狗呼出气体加标准乙烷气体(1.乙烷峰)

讨　　论

方法的质量控制

1. 特异性：当进样空白时，在乙烷出峰时间无峰出现，且基线平稳，当进入含有乙烷的样品和标准气体时，乙烷峰在2.34 min出现，且不受其他烷类在该出峰时间的影响。

2. 灵敏度：本方法测出标准乙烷后最低含量是3.88×10^{-2}ppm。

3. 变异系数是6.93%，回收率是105.67%。

结论与意义

通过实验，检验了对呼出气体中微量乙烷的定性和定量，并对其方法的质量进行实验测试，证明该方法具有特异性能好，灵敏度高，重复性好等优点。

我们成功地应用于吸入伤狗和烧伤病人等呼出气体里乙烷的微量测定，其测定结果与同步测定动脉血中脂质过氧化物（LPO）等变化规律一致。本方法简便、快速。可直接应用于生理条件下，对体内脂质过氧化物进行测定和动态观察，反映体内生理条件下脂质过氧化水平在体内情况的测定方法。

参考文献

1. David D Gee, et al. Production of volatile hydrocarbons by isolated mepotocytes:in vitro model for lipid peroxidation studies. Toxicol Appl Pharmacol. 1981; 60:112
2. Martyn T Smith, et al. The measurement of lipid peroxidation in isolated mepotocytes. Biochem Pharmacol. 1982; 31 (1):19
3. Riely CA, et al. Ethane evolution:a new index of lipid peroxidation. Science 1974; 183(4121):208
4. 嵯峨井胜。《生化学》。1987; 50(12): 1290
5. Tapple AL, et al. In vivo lipid peroxidation: Measurement via exhaled pentane and protection by vitamin E. Federation Proc. 1981; 40:174

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