

直接进样毛细管柱气相色谱法检测血中乙醇含量快速诊断酒精中毒¹⁾

负克明, 韩 燕, 王玉瑾, 尉志文, 邢建刚, 高鹏翔, 王龙梅

摘要:目的 建立血中乙醇的直接进样毛细管柱气相色谱法检测方法, 快速诊断酒精中毒。方法 血液离心后取上清液, 内标溶液 1:4 或 1:9 稀释, 直接进样, 气相色谱检测, 校正曲线法计算乙醇含量, 根据乙醇含量诊断酒精中毒及程度。结果 乙醇、异丙醇、正丁醇、异戊醇的保留时间分别为 $(3.43 \pm 0.01) \text{ min}$ ($n=3$)、 $(4.63 \pm 0.01) \text{ min}$ ($n=3$)、 $(5.83 \pm 0.01) \text{ min}$ ($n=3$) 和 $(6.80 \pm 0.01) \text{ min}$ ($n=9$), 血中浓度检测的校正曲线为 $Y = -0.32 + 6.45X$, 线性范围为 $5 \text{ mg}/100 \text{ mL} \sim 200 \text{ mg}/100 \text{ mL}$, 相关系数为 0.99, 最低检出浓度为 $1 \text{ mg}/100 \text{ mL}$, 69 例可疑乙醇中毒或饮酒过量者中 55 例检出乙醇, 平均血浓度为 $159.6 \text{ mg}/100 \text{ mL}$ 。377 例交通警察司机 199 例血中检出乙醇, 平均血浓度为 $130.0 \text{ mg}/100 \text{ mL}$ 。结论 直接进样毛细管柱气相色谱法检测血中乙醇含量具有快速、准确、操作简便、结果可靠的特点, 可应用于酒精中毒诊断和酒后肇事的判定。

关键词:酒精中毒; 快速诊断; 毛细管柱气相色谱法; 直接进样

中图分类号: R595.6 R255.9 文献标识码: A 文章编号: 1672-1349(2006)05-0379-02

乙醇(酒精)为许多酒类饮料的主要成分。随着我国经济的发展和人民生活水平的提高, 饮酒越来越普遍, 由此所致酒精中毒呈上升趋势^[1,2]。临床对于酒精中毒的诊断可依靠饮酒史、临床症状, 但对酒精中毒程度的判定则主要依靠体内酒精浓度^[2]。因此, 快速、准确检测血和尿中乙醇含量成为判定酒精中毒程度的关键。血中乙醇浓度的检测方法有气相色谱法和酶法^[3-10]。气相色谱法检测血和尿中乙醇含量多采用顶空法, 定量准确, 自动化程度高, 但耗时稍长, 成本较高。本研究从临床快速检验的实际出发, 建立直接进样毛细管柱气相色谱法检测血中乙醇含量方法, 并应用于酒精中毒的诊断和酒后驾驶的鉴定。

1 资料与方法

1.1 药品和试剂 无水乙醇、异丙醇、正丁醇、异戊醇及肝素均为国产分析纯。

内标溶液: $100 \text{ mg}/100 \text{ mL}$ 正丙醇、 $40 \text{ mg}/100 \text{ mL}$ 正丁醇或 $40 \text{ mg}/100 \text{ mL}$ 异戊醇, $4 \text{ }^\circ\text{C}$ 密封保存。

1.2 仪器及色谱条件 岛津 GC-9A 气相色谱仪, 色谱柱 PEG20M 融硅石英毛细管柱 ($0.25 \text{ mm} \times 40 \text{ m}$), 柱温 $90 \text{ }^\circ\text{C}$, 进样室和检测器温度 $140 \text{ }^\circ\text{C}$, 空气、氢气流速比 1:1, 载气为氮气, 柱前压 $2 \text{ kg}/\text{m}^2$, ECHrom98 色谱记录仪。进样方式: 柱头直接进样, 分流比 100:1, 进样量 $1 \mu\text{L}$ 。

1.3 标本采集 可疑酒精中毒病人, 肘静脉采血 2 mL , 加入肝素化试管中, 密封, 立即送检。

1.4 血中酒精含量检测 血液 $2500 \text{ r}/\text{min}$ 离心 5 min , 取上清液 0.2 mL , 加入 1.8 mL 内标溶液中, 混匀, 按前述色谱条件 $1 \mu\text{L}$ 进样, 记录峰面积, 计算酒精/内标峰面积比, 校正曲线法计算酒精含量, 每个标本平行进样 3 次, 其平均值即为标本中酒精含量。

2 结果

2.1 酒精的气相色谱检测结果 配制酒精含量 $100 \text{ mg}/100 \text{ mL}$ 的异丙醇、正丁醇和异戊醇内标溶液, 按前述方法进样检测, 乙醇、异丙醇、正丁醇、异戊醇的保留时间分别为 $(3.43 \pm 0.01) \text{ min}$ ($n=3$)、 $(4.63 \pm 0.01) \text{ min}$ ($n=3$)、 (5.83 ± 0.01)

min ($n=3$) 和 $(6.80 \pm 0.01) \text{ min}$ ($n=9$), 气相色谱图显示酒精和内标物峰形对称, 分离完全。

2.2 血中酒精检测的校正曲线 空白血中添加无水乙醇, 分别配制含乙醇 $5 \text{ mg}/100 \text{ mL}$ 、 $10 \text{ mg}/100 \text{ mL}$ 、 $50 \text{ mg}/100 \text{ mL}$ 、 $100 \text{ mg}/100 \text{ mL}$ 、 $200 \text{ mg}/100 \text{ mL}$ 、 $300 \text{ mg}/100 \text{ mL}$ 、 $400 \text{ mg}/100 \text{ mL}$ 的系列样品, 按前述方法稀释进样检测, 建立血酒精浓度检测的校正曲线为 $Y = -0.32 + 6.45X$, 线性范围为 $5 \text{ mg}/100 \text{ mL} \sim 200 \text{ mg}/100 \text{ mL}$, 相关系数为 0.99, 最低检出浓度为 $1 \text{ mg}/100 \text{ mL}$, 式中 Y 为酒精浓度, X 为峰面积比值。

2.3 血中酒精添加的回收率 取以上所配制的系列样品中含酒精 $10 \text{ mg}/100 \text{ mL}$ 、 $50 \text{ mg}/100 \text{ mL}$ 、 $100 \text{ mg}/100 \text{ mL}$ 的血和尿各 5 份, 按前述方法检测, 用校正曲线法计算酒精含量。血中添加酒精 $10 \text{ mg}/100 \text{ mL}$ 、 $50 \text{ mg}/100 \text{ mL}$ 、 $100 \text{ mg}/100 \text{ mL}$ 的回收率分别为 $101.0\% \pm 2.9\%$ 、 $98.4\% \pm 3.0\%$ 和 $99.2\% \pm 2.7\%$ 。

2.4 中毒病人检测 2005 年 1 月 1 日—2005 年 12 月 30 日山西医科大学第一医院急诊科、山西医科大学第二医院急诊科、山西省人民医院急诊科所送可疑酒精中毒病人共检验 69 例, 检出酒精含量者 55 例, 未检出酒精者 14 例, 平均浓度为 $159.6 \text{ mg}/100 \text{ mL}$, 检出最高浓度为 $675.3 \text{ mg}/100 \text{ mL}$, 检出最低浓度为 $88.0 \text{ mg}/100 \text{ mL}$ 。

2.5 酒后驾驶者检测 2005 年 1 月 1 日—2005 年 12 月 30 日, 对山西省范围内 377 名怀疑交通警察司机血中乙醇检测, 未检出酒精者 178 例, 检出酒精者 199 例, 平均浓度为 $130.0 \text{ mg}/100 \text{ mL}$, 最高浓度为 $302.0 \text{ mg}/100 \text{ mL}$, 最低浓度为 $3.4 \text{ mg}/100 \text{ mL}$ 。

2.6 酒后肇事司机血中乙醇浓度 酒后肇事司机血中乙醇浓度 199 例酒后肇事者按血中酒精含量分布统计为: ($101 \sim 200$) $\text{mg}/100 \text{ mL}$ 95 例 (47.7%), ($50 \sim 100$) $\text{mg}/100 \text{ mL}$ 44 例 (22.1%), ($201 \sim 300$) $\text{mg}/100 \text{ mL}$ 29 例 (14.6%), ($31 \sim 50$) $\text{mg}/100 \text{ mL}$ 20 例 (10.1%), $30 \text{ mg}/100 \text{ mL}$ 以下 10 例 (5.0%), $300 \text{ mg}/100 \text{ mL}$ 1 例 (0.01%)。

3 讨论

3.1 血、尿中酒精检测 建立血和尿中乙醇的直接进样毛细管

1) 本课题为山西省自然科学基金资助项目 (No. 20031103)、山西省科技攻关项目 (No. 051100-1)、山西医科大学大学生创新基金项目 (No. 200436)

柱气相色谱法检测方法不需专门顶空装置,整个检验可在 10 min 内完成。与顶空法相比^[3-10],具有操作简便、耗时短、成本低等优点,检测灵敏度、检测线性范围、回收率均达到生物检材内毒物检测的要求^[11],可应用于酒精中毒的诊断和酒后驾驶的鉴定。

3.2 中毒病人检测 临床酒精中毒症状比较明显,病史结合临床症状诊断准确度较高。本研究中 69 例可疑饮酒过量者中 55 例血中检出乙醇。但中毒程度的判定,尤其怀疑合并用药或病史不清伴有昏迷时定量检测很有必要。本研究中所检血中乙醇含量最高的昏迷病人血中乙醇含量达 675.3 mg/100 mL,送检时瞳孔已散大,10 min 内检验完毕,依照检验结果很快进行血液透析,12 h 后病人意识恢复,各种生命体征恢复正常。

3.3 酒后驾驶者检测 2005 年山西省部分交通警察司机血中乙醇检出情况显示,46.9% 未饮酒或未检出酒精,53.1% 为酒后肇事。血中乙醇浓度大于 100 mg/100 mL 肇事率明显增加为 47.7%,而高于 300 mg/100 mL 者仅有 1 例,可能由于血中酒精含量 300 mg/100 mL 时大部分人已昏迷而无法驾驶^[2]。

参考文献:

- [1] 王晓卉,吴晋普.急性中毒 564 例临床及流行病学特点[J].中国医学研究与临床,2003,1(9):42-43.
- [2] 黄光照.法医毒理学[M]//北京:人民卫生出版社,2004:109-115.
- [3] 沈敏.血尿中乙醇含量的测定及评价[J].法医学杂志,1989,5(3):23.
- [4] 王雪梅,胡炳蔚.急性乙醇中毒者体内乙醇动力学研究[J].中国法医学杂志,1991,6(1):19.

- [5] 赖江华,胡炳蔚.酒精在人体内的代谢动力学研究[J].中国法医学杂志,1996,11(1):2-4.
- [6] Zeldi Penton. Headspace measurement of ethanol in blood by gas chromatography with a modified autosampler[J]. Clinical Chemistry, 1985,31(3):439-441.
- [7] Charlebois RC. Comparison of ethanol concentrations in blood, serum, and blood cells for forensic application[J]. Journal of Analytical Toxicology, 1996(20):171-175.
- [8] Blood alcohol concentration determined from urine samples as a practical equivalent or alternative to blood and breath alcohol tests[J]. Journal of Forensic Sciences, 1985(30):194-207.
- [9] Neuteboom WP, Zweipfenning GM. The stability of the alcohol concentration in urine specimens[J]. Journal of Analytical Toxicology, 1989(13):141-143.
- [10] Letter to the editor. Relationship between blood and breath alcohol concentration in a subject absorbing alcohol at the time of testing[J]. Journal of Analytical Toxicology, 1991(15):44-45.
- [11] Lawrence A, Pacht PD, Scott Wright PD, et al. Bioanalytic considerations for pharmacokinetic and biopharmaceutical studies[J]. Clin Pharmacol, 1986,26:332-335.

作者简介:负克明(1964—),男,毕业于山西医科大学,教授,医学博士,现工作于山西医科大学法医学院(邮编:030001);韩燕,工作于太原公安局交警支队;王玉瑾、尉志文,工作于山西医科大学法医学院;邢建刚,工作于太原警官职业学校;高鹏翔、王龙梅,现为山西医科大学法医学专业 2002 级本科生。

(收稿日期:2006-03-14)

(本文编辑 王雅洁)

恒奥注射液治疗慢性肺源性心脏病急性加重期 34 例

刘宪俊,陈弼沧,柯明远,吴秋英

摘要:目的 探讨恒奥注射液治疗慢性肺源性心脏病急性加重期的疗效和安全性。方法 采用随机对照的设计方案,将 70 例慢性肺源性心脏病急性加重期病人随机分为两组,试验组和对照组各 35 例,对照组予基础治疗,试验在此基础上加用恒奥注射液静脉输注,每日 2 次,疗程为 7 d。结果 共有 68 例完成了试验(试验组和对照组各 34 例)。与用药前相比,试验组的症状和体征积分、白细胞总数和中性粒细胞分类、血气分析和细菌清除率的改善均有统计学意义。试验过程中两组均未出现不良反应。结论 恒奥注射液治疗慢性肺源性心脏病急性加重期具有很好的疗效和安全性。

关键词:恒奥注射液;肺源性心脏病,慢性;急性加重期

中图分类号:R541.5 R256.2 文献标识码:B 文章编号:1672-1349(2006)05-0380-03

目前在国内,慢性肺源性心脏病(简称肺心病)的发病率呈逐年增加的趋势。由于预防和治疗不够及时充分,肺心病的病死率也呈逐年增加的趋势。临床治疗肺心病的重点仍是对肺部感染进行积极有效的干预控制。故本试验采用临床随机对照的研究方法,对恒奥注射液(盐酸左氧氟沙星注射液,每瓶 200 mg/100 mL,江苏恒瑞医药股份有限公司生产)治疗肺心病急性加重期的临床疗效及安全性进行初步评价。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 70 例肺心病急性加重期病人均选自 2005 年 2

月—2005 年 11 月福建中医学院附属泉州市中医院住院病人,均符合 1980 年全国第三次肺心病专业会议修订的肺心病急性加重期的诊断标准^[1],并排除:①年龄 > 80 岁或 < 50 岁者;②过敏体质者;③近 6 个月内患急性心肌梗死、脑卒中、严重创伤或其他重大手术史者;④伴有妊娠或哺乳期者;⑤伴有精神疾病及无法长期合作的精神心理障碍者;⑥病人和/或家属不能合作或参加本试验决心不大者。将 70 例病人随机分为两组,每组 35 例。共有 68 例完成了试验(试验组和对照组各 34 例),两组病人一般临床资料比较无统计学意义($P > 0.05$)。详见表 1。