

道路伤害的病例对照研究

刘改芬 韩松 梁多宏 王凤芝 史新竹 于舰 乌正赉

【摘要】 目的 探讨道路伤害危险因素。方法 采用病例对照研究方法,于2001年11月至2002年8月收集沈阳市皇姑区发生机动车交通事故的事故组驾驶员406例,并同期在皇姑区内于随机时间、随机地点调查道路上正常行驶的对照组驾驶员438名。采用统一问卷、面谈方法,调查内容包括驾驶员的一般情况,连续驾驶时间,事故/调查前睡眠状况,急、慢性困倦程度(采用Stanford和Epworth困倦量表测量),饮酒,吸烟,驾驶安全态度和行为,车速,车辆状况等。结果 处于慢性困倦状态的驾驶员发生事故的危险性是非困倦状态驾驶员的1.98倍($OR = 1.98, 95\% CI : 1.26 \sim 3.12$),事故组驾驶员的困倦程度高于对照组,但差异无显著性($OR = 2.38, 95\% CI : 0.89 \sim 6.31$)。夜班或倒班发生事故的危险是常白班的2.09倍($OR = 2.09, 95\% CI : 1.48 \sim 2.94$)。酒后驾车发生事故的危险性是非酒后驾车的3.59倍($OR = 3.59, 95\% CI : 1.13 \sim 11.39$)。无人约束时会违章的驾驶员发生事故的危险性是不违章驾驶员的1.73倍($OR = 1.73, 95\% CI : 1.22 \sim 2.46$)。结论 慢性困倦、夜班或倒班、酒后驾车、违章等是道路伤害的危险因素,急性困倦可能是道路伤害的一个潜在危险因素。

【关键词】 道路伤害;危险因素;病例对照研究

A case-control study on the risk factors for road injury LIU Gai-fen*, HAN Song, LIANG Duo-hong, WANG Feng-zhi, SHI Xin-zhu, YU Jian, WU Zheng-lai. *Department of Epidemiology, School of Basic Medicine, Peking Union Medical College & Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100005, China

【Abstract】 Objective To investigate the risk factors of road injury. **Methods** Case-control study was used. From November 2001 to August 2002, 406 drivers who had experienced a motor vehicle crash in Huanggu district, Shenyang city were recruited by randomly selection on time of day, day of week and site in the same period at same district. Face to face interviews with drivers were conducted according to a highly structured questionnaire covering the circumstances of the current trip, usual behavior and background characteristics of the drivers and the condition of motor vehicles. Stanford sleepiness scale and Epworth sleepiness scale were used to quantify acute and chronic sleepiness respectively. **Results** Increased risk was associated with drivers who identified themselves as having chronic dozing ($OR = 1.98, 95\% CI : 1.26-3.12$). Increase in risk was associated with measures of acute tiredness, but without statistical significance ($OR = 2.38, 95\% CI : 0.89-6.31$). Comparing to permanent daytime work pattern, rotating shifts or permanent night-work pattern increased the risk of crash ($OR = 2.09, 95\% CI : 1.48-2.94$). The risk of motor vehicle crash among the drivers who drank alcohol in the previous 6 hours was 3.59 times ($95\% CI : 1.13-11.39$) of those drivers who did not drink. Driving violations also contributed to the increased risk of crash ($OR = 1.73, 95\% CI : 1.22-2.46$). **Conclusion** Factors as chronic dozing, rotating shifts or permanent night-work pattern, driving under alcohol impairment, violation of motor vehicle regulation all significantly increased the risk of road injury. Acute sleepiness might serve as a potential risk factor for road injury.

【Key words】 Road injury; Risk factor; Case-control study

道路伤害是全球死亡和伤残的一个重要原因,目前道路伤害是导致全球失能调整生命年损失的第9位原因,预测到2020年将上升到第3位。道路伤

害严重威胁着人们的安全和健康。为此我们进行了道路伤害危险因素的病例对照研究。

对象与方法

1. 研究对象:事故组的选择:2001年11月至2002年8月期间在沈阳市皇姑区辖区内一、二、三级道路上发生交通事故的四轮机动车驾驶员(剔除在凌晨0时至5时期间发生的事故),共406例。对

作者单位:100005北京,中国医学科学院基础医学研究所中国协和医科大学基础医学院流行病学教研室(刘改芬、乌正赉)沈阳医学院流行病学教研室(韩松、梁多宏、王凤芝、史新竹)沈阳市公安局交通警察支队事故处(于舰)

照组的选择 在沈阳市皇姑区辖区内一、二、三级道路上,以每 500 m 为一个单位划分为 207 个单位,进行编号,按简单随机方法抽取 28 个调查地点,每一个调查地点配以简单随机选择的星期及时间段,每 1 h 为一个抽样单位(剔除凌晨 0 时至 5 时)。在 2001 年 11 月至 2002 年 8 月期间,平均每周在一个调查地点进行一次对照调查,按照车流量大小拦截正常行驶通过调查地点的机动车辆,对驾驶员进行调查。共调查对照驾驶员 438 名。对照组和事故组的调查同步完成。

2. 研究方法 :由经过专门培训的调查员按照专门设计的调查表面对面调查驾驶员。调查内容主要包括 :驾驶员一般情况,事故/调查前的连续驾驶时间及睡眠状况,事故/调查时的急性困倦状况(stanford sleepiness scale, SSS)^[1]及平时的慢性困倦状况(epworth sleepiness scale, ESS)^[2],事故/调查前的饮酒、吸烟状况及平时的饮酒、吸烟状况,事故/调查时及平时的驾驶安全态度和行为,事故/调查时的车辆状况及事故/调查地点的道路交通环境等。

3. 统计学分析 :用 Microsoft Visual Foxpro 6.0 建立数据库,两遍录入核对数据。在对各变量进行单因素统计分析的基础上再进行多因素非条件 logistic 回归分析,逐步回归模型引入(sle)和剔除(sls)变量的显著性水平分别为 sle = 0.1 和 sls = 0.05。使用统计软件为 SAS 6.12 版。

结 果

1. 事故组驾驶员和对照组驾驶员的一般情况 :事故组驾驶员和对照组驾驶员的性别差异无显著性($\chi^2 = 0.097, P > 0.05$),婚姻状况、教育程度和职业差异有显著性(χ^2 值分别为 23.744、19.721、31.993, P 均 < 0.001)。事故组驾驶员中教育程度为初中及以下的比例(52.22%)高于对照组(38.58%),事故组中的职业驾驶员比例(88.67%)高于对照组(73.29%)。事故组驾驶员的平均年龄为 37.07 岁,对照组为 34.67 岁,两组差异有显著性($t = 4.178 2, P < 0.001$)。

2. 单因素 logistic 回归分析 :将各变量进行单因素 logistic 回归分析(表 1),结果显示,两组慢性困倦、每周工作时间、工作制、车辆速度、职业、驾龄、吸烟史、既往车祸史、运输性质差异有显著性,慢性困倦记分 ≥ 10 、每周工作时间 > 40 h、倒班或夜班、车辆速度 ≥ 50 km/h、职业驾驶员、营业性运输、有吸烟

和车祸史均为事故危险因素,驾龄 ≥ 3 年为事故的保护因素(表 2)。

表1 变量赋值说明

变 量	赋 值
年龄	连续变量 = 1
性别	男 = 1 女 = 0
民族	少数民族 = 1 汉族 = 0
婚姻状况	未婚 = 1 其他状况 = 0
教育程度	初中及以下 = 1 高中及以上 = 0
吸烟史	是 = 1 否 = 0
驾龄(年)	$\geq 3 = 1 < 3 = 0$
职业驾驶员	是 = 1 否 = 0
工作时间(h/周)	$> 40 = 1 \leq 40 = 0$
工作制	倒班或夜班 = 1 常白班 = 0
车辆速度(km/h)	$\geq 50 = 1 < 50 = 0$
事故/调查前一周内夜间睡眠时间 ≥ 7 h 的天数	0 = 1 $\geq 1 = 0$
急性困倦记分	4~7 = 1 1~3 = 0
慢性困倦记分	$\geq 10 = 1 < 10 = 0$
事故/调查前连续驾驶时间(h)	$\geq 3 = 1 < 3 = 0$
事故/调查前 24 h 内睡眠时间(h)	$\leq 5 = 1 > 5 = 0$
事故/调查前 6 h 内饮酒	是 = 1 否 = 0
是否违章	是 = 1 否 = 0
车辆故障	有 = 1 无 = 0
道路级别	一、二级 = 1 三级 = 0
运输性质	营业性 = 1 非营业性 = 0
既往车祸史	有 = 1 无 = 0

注 :暴露 = 1 非暴露 = 0

3. 多因素非条件 logistic 回归分析 :将各研究因素引入多因素非条件 logistic 逐步回归模型,有 10 个因素最终入选,均为事故发生危险因素,其 OR 值大小依次为酒后驾车、倒班或夜班、驾驶车速 ≥ 50 km/h、慢性困倦记分 ≥ 10 分、在一、二级道路上行驶、违章、职业驾驶员、营业性运输、初中及以下受教育程度、年轻,其 OR 值及 95% CI 见表 3。婚姻状况、连续驾驶时间、急性困倦、驾龄、车祸史、车辆故障等因素未能引入回归模型。

讨 论

道路伤害已成为全球关注的公共卫生问题。1999 年我国报告的车祸达 412 860 次,死 83 529 人,伤 286 080 人,经济损失达 21.24 亿元人民币。探讨车祸发生的危险因素,为预防和控制车祸提供理论依据具有重要意义。目前国内关于车祸危险因素的研究很多,但大多数均为对车祸分布的描述性研究。本研究采用病例对照研究方法,探讨道路伤害发生的危险因素,为预防道路伤害提供更为可靠的依据,并在国内首次探讨了驾驶员驾驶时急性困倦程度和慢性困倦程度对驾驶安全的影响。

表2 道路伤害危险因素单因素非条件 logistic 回归分析

危险因素	β	$s_e(\beta)$	<i>P</i> 值	OR 值(95% CI)
年龄	0.305 0	0.076 5	0.000 1	1.35(1.16~1.57)
驾龄 ≥ 3 年	-0.409 0	0.198 2	0.039 1	0.66(0.45~0.98)
SSS 记分(4~7分)	0.865 5	0.498 5	0.082 5	2.38(0.89~6.31)
ESS 记分(≥ 10 分)	0.591 2	0.203 4	0.003 7	1.81(1.21~2.69)
事故/调查前 24 h 内睡眠时间 ≤ 5 h	-0.341 6	0.379 2	0.367 8	0.71(0.34~1.49)
连续驾驶时间 ≥ 3 h	0.135 3	0.146 0	0.354 1	1.14(0.86~1.52)
事故/调查前 6 h 内饮酒	0.695 7	0.512 3	0.174 5	2.00(0.73~5.47)
车速 ≥ 50 km/h	0.971 1	0.203 8	0.000 1	2.64(1.77~3.94)
违章	0.749 1	0.160 0	0.000 1	2.11(1.55~2.89)
吸烟史	0.361 6	0.147 7	0.014 4	1.44(1.07~1.92)
既往车祸史	0.442 2	0.152 7	0.003 8	1.56(1.15~2.10)
受教育程度为初中及以下	0.553 5	0.139 7	0.000 1	1.74(1.32~2.29)
职业驾驶员	1.048 2	0.190 2	0.000 1	2.85(1.96~4.14)
每周工作时间 ≥ 40 h	0.611 3	0.140 1	0.000 1	1.84(1.40~2.42)
夜班或倒班	0.731 1	0.159 1	0.000 1	2.08(1.52~2.84)
有车辆故障	0.060 6	0.205 7	0.768 4	1.06(0.71~1.59)
前 1 周内每天夜间睡眠时间均未 ≥ 7 h	0.306 6	0.174 6	0.079 0	1.36(0.97~1.91)
一、二级道路	0.572 2	0.150 8	0.000 1	1.77(1.32~2.38)
未婚	0.446 5	0.163 3	0.006 3	1.56(1.13~2.15)
营业性运输	0.815 7	0.142 3	0.000 1	2.26(1.71~2.99)
男性	0.110 8	0.356 6	0.756 1	1.12(0.56~2.25)

表3 道路伤害危险因素多因素非条件 logistic 回归分析

危险因素	β	$s_e(\beta)$	<i>P</i> 值	OR 值(95% CI)
年龄	0.286 4	0.085 2	0.000 8	1.33(1.13~1.57)
初中及以下受教育程度	0.327 1	0.161 2	0.042 5	1.39(1.18~1.90)
职业驾驶员	0.502 2	0.232 9	0.031 0	1.65(1.05~2.61)
倒班或夜班	0.735 0	0.175 0	0.000 1	2.09(1.48~2.94)
营业性运输	0.416 2	0.176 5	0.018 4	1.52(1.08~2.16)
车速 ≥ 50 km/h	0.710 3	0.222 2	0.001 4	2.04(1.32~3.15)
酒后驾车	1.279 2	0.588 4	0.029 7	3.59(1.13~11.40)
ESS 记分 ≥ 10 分	0.684 7	0.230 9	0.003 0	1.98(1.26~3.12)
违章	0.549 4	0.179 6	0.002 2	1.73(1.22~2.46)
一、二级道路	0.567 5	0.165 2	0.000 6	1.76(1.28~2.44)

1. 急性困倦、慢性困倦与道路伤害的关系 急性困倦和慢性困倦严重影响驾驶员的驾驶安全,在发达国家,这已经成为道路伤害危险因素的一个研究热点。但国内目前尚无此方面的研究报道。本研究发现,处于慢性困倦状态的驾驶员(ESS 记分 ≥ 10 分)发生事故的危险性是非慢性困倦状态驾驶员的 1.98 倍(OR = 1.98, 95% CI : 1.26~3.12),与文献报道一致^[3,4]。Connor 等^[5]在新西兰奥克兰地区进行的道路伤害危险因素的病例对照研究发现,处于急性困倦状态(SSS 记分为 4~7 分)的驾驶员发生伤亡事故的危险是非困倦状态(acute sleepiness scale 记分为 1~3 分)驾驶员的 8.2 倍(OR = 8.2, 95% CI : 3.4~

19.7)。与 Connor 的研究相似的是,本研究亦发现事故组驾驶员暴露于急性困倦程度高的比例高于对照组(OR = 2.38, 95% CI : 0.89~6.31),尽管统计学无显著性意义,但从一定程度上提示急性困倦程度高是道路伤害的一个潜在危险因素。但亦有研究不支持上述结论^[3],原因是当驾驶员受到某种程度急性困倦侵袭时会下意识的努力保持清醒,这有可能降低急性困倦对事故的危险作用。但机体的代偿作用是有限的,长期的慢性睡眠剥夺、夜班及倒班等工作制对人体生物钟的影响会导致慢性困倦和白天过度嗜睡。模拟驾驶实验证实,随着困倦程度的增加,感知能力、注意力下降,反应时间延长,作业能力下降^[6],从而增加事故发生的危险性。本研究还探讨了困倦相关因素与事故发生危险之间的关系,发现夜班或倒班增加事故危险性(OR = 2.09, 95% CI : 1.48~2.94),与新西兰奥克兰地区的研究结果一致^[5],进一步提供了慢性困倦增加事故危险性的证据。SSS 量表^[1]是将困倦程度分为 7 个水平,呈递进性,较为准确的反映出被调查者事故/调查前 15 min 内困倦状态的选项并予以记分,该量表是目前国际上测量急性困倦广泛使用的工具,经认证具有较好的真实性和客观性^[7]。本调查使用了 SSS 量

表,从而进一步加强了研究变量的准确性、可靠性。此外,与SSS量表相似,ESS量表也是国内外测量慢性困倦程度、白天过度嗜睡唯一广泛使用且真实性较好的自评量表^[8]。

本项研究的局限性在于,由于现场可行性的原因,不能在凌晨0时至5时期间在路边拦截车辆进行调查,因而事故组中也剔除了相应时段的调查对象。此时段由于生物钟的影响人体易于发生困倦,从而有可能低估困倦对道路伤害的危险作用。此外,尽管在调查中采取各种措施以尽可能的减少信息偏倚,如在调查环境和调查方式上事故组和对照组保持一致,耐心向被调查对象说明研究的目的与意义,赢得调查对象的信任和配合,但某些信息偏倚仍难以避免。

2. 驾驶安全态度和行为与道路伤害的关系: 驾驶员的驾驶安全态度和行为是道路交通安全的重要影响因素^[9],一直为研究者所关注。周继红等^[10]对重庆市区近几年道路交通事故进行抽样调查,发现违章行驶和措施不当是车方事故的主要原因。本研究结果显示酒后驾车是道路伤害的一个重要危险因素($OR = 3.59, 95\% CI : 1.13 \sim 11.39$)。沈阳市是中国的第五大城市,为传统的重工业城市之一。传统文化礼仪、宾朋相聚以酒助兴的民俗在这里根深蒂固,此外,由于对驾驶员教育管理上的疏漏,使一部分人对酒后驾驶的危险性认识存在不足。研究结果亦显示营业性运输发生事故的危险为非营业性运输的1.52倍,这与市场经济的转轨和个体营运行业的增加有着不可分割的联系。由于受经济利益的驱使,运输行业多拉快跑、争道抢行,从而淡化交通安全意识,违章($OR = 1.73, 95\% CI : 1.22 \sim 2.46$)、超速($OR = 2.04, 95\% CI : 1.32 \sim 3.15$)都构成了交通事故的危险因素。一、二级道路的路况自然好于三级道路,但本研究发现在一、二级道路上行驶发生事故的危险性高于三级道路($OR = 1.76, 95\% CI : 1.28 \sim 2.44$)。这可能与在一、二级道路上车速较快,一旦出现意外情况来不及采取措施,而在三级道路

上因路况较差从而车速较慢有关。提示驾驶员在路况较好的道路上更应该提高安全意识,今后的安全教育对这一环节不可忽略。

研究结果显示困倦驾驶、不良驾驶行为是道路伤害的危险因素,这就要求交通管理和相关部门应加强道路交通管理的力度,强化对抗驾驶疲劳的干预措施,同时进一步加强对驾驶员的安全意识和交通法规的教育宣传,改善驾驶员的安全态度和行为,预防和控制可改变因素对事故的危险作用,营造起全社会遵守交通规则、强化安全意识的良好氛围。

(致谢 沈阳市交通警察支队皇姑区交通警察大队事故处理科提供支持帮助)

参 考 文 献

- 1 Hoddes E, Zarcone V, Smythe H, et al. Quantification of sleepiness: a new approach. *Psychophysiology*, 1973, 10:431-436.
- 2 Johns M. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep*, 1991, 14:54-55.
- 3 Nelson BP, Kenneth BS, Rober WR, et al. Sleepy driving: accidents and injury. *Otolaryngol Head and Neck Surg*, 2002, 126:217-227.
- 4 Cummings P, Koepsell TD, Moffat JM, et al. Drowsiness, countermeasures to drowsiness, and the risk of a motor vehicle crash. *Injury Prevention* 2001 7:194-199.
- 5 Connor J, Norton R, Ameratunga S, et al. Driver sleepiness and risk of car crashes: population based case control study. *BMJ* 2002, 324:1125.
- 6 Dinges DF, Pack F, Williams K, et al. Cumulative sleepiness, mood disturbance, and psychomotor vigilance performance decrements during a week of sleep restricted to 4-5 hours per night. *Sleep*, 1997, 20:267-277.
- 7 Herscovitch J, Broughton R. Sensitivity of the stanford sleepiness scale to the effects of cumulative partial sleep deprivation and recovery oversleeping. *Sleep*, 1981 4:83-91.
- 8 John M. Reliability and factor analysis of the Epworth Sleepiness Scale. *Sleep*, 1992, 15:376-381.
- 9 Rumar K. The role of perceptual and cognitive failure in observed behavior. In: Evans L, Schwing R C, eds. *Human behavior and traffic safety*. New York: Plenum Press, 1985. 151-165.
- 10 周继红, 朱佩芳, 王正国, 等. 重庆市区道路交通事故抽样调查分析. *中华创伤杂志*, 1999, 15:89-92.

(收稿日期 2003-02-18)

(本文编辑:段江娟)