

道路交通事故在事故重建中的作用

吴庆华¹ 欧阳钧² 黄文华² 王明炎² 姜楠² 安剑铮³

¹ 广州市公安局交警支队海珠大队;

² 南方医科大学人体解剖教研室;

³ 广州新海医院外科, 广州 510300

wqh88888@hotmail.com

摘要: 本文试图通过在宏观上分析 RTI 的流行病学分布, 结合在微观上分析其形成机制及特征性, 找出 RTI 在事故重建中的作用及系统分析法。方法 分析广州市 2002 年因 RTI 致死亡的全部尸检案例共 1913 例, 对 RTI 致死亡的年龄、死亡时间、死亡原因、交通方式、损伤部位等进行流行病学统计, 分析六类交通方式 RTI 损伤的致伤机制及特征性。结果 RTI 的流行病学分析与其致伤机制均具有特征性, 对事故重建起关键性作用, 结合案例采用系统分析法验证其在事故重建中作用。结论 运用 RTI 系统分析法, 可以解决重建事故的疑难问题。

关键词: 道路交通事故, 流行病学, 特征性损伤, 事故重建

The Role of Road Traffic Injuries in Accident Reconstruction

WU Qing-Hua¹, OUYANG Jun², HUANG Wen-Hua², WANG Ming-Yan², JIANG Nan², AN Jian-Zheng³

¹Haizhu Brigade, Detachment of Guangzhou Traffic Police

²Department of Anatomy, Southern Medical University

³Department of surgery, Xinhai Hospital, Guangzhou 510300, china

wqh88888@hotmail.com

Abstract: This paper attempts to analyze the RTI epidemiological distribution by the combination of epidemiological distribution analysis in macro view and their formation mechanism or characteristics in micro view, so as to find out the systematic analysis approach of RTI in the reconstruction of the accident. Methods: we analyzed the collection of 1913 autopsy cases that due to RTI in GuangZhou in 2002, Conducted epidemiological statistics which contains: age、time and cause of the death、the traffic type、the injured part of the body surface and analyzed the six means of transportation 'S(vehicle drivers, crew car, motorcycle drivers, crew motorcycles, bicycles, pedestrians) RTI injury mechanisms and characteristics. Result: The epidemiological analyses and injury mechanisms of RTI are of characteristic and play a key role in the accident reconstruction. Conclusion: The use of macro and micro systematic analysis methods can solve the difficult problems of accident reconstruction. The systematic methods combining with test cases verified its role in the reconstruction of the accident

Keywords: Road Traffic Injuries(RTI), Epidemiology, characteristic injury, reconstruction of the accident

1 研究背景

国内外相继研发出的事故重建技术和应用软件, 如美国运输部资助研发的 HVOSM、奥地利的刑事研究所开发的 PC-CRASH 及杭州市公安局交警支队与浙江大学研发的 3D-VSSTA 等均达到三维效果。

分析 RTI 的流行病学分布、形成机制及特征性损伤对事故重建的作用已引起法医学界广泛兴趣, 如司法部司法鉴定科学研究所道路交通事故技术鉴定研究室陈忆九教授事故重建研究、

北京交管局梅冰松主任法医师提出的工程学原理研究 RTI^[1]。

(1) 本文选择 2002 年广州市死亡道路交通事故全部尸体共 1913 具, 分析其流行病学和特征性损伤。进一步阐述道路交通伤与道路交通事故现场重建的关联及意义。

(2) 由于 RTI 是引起交通事故的各种错综复杂因素相互交织的后果, 目前, 我国在事故分析及责任认定上仍处于人工的分析判断阶段。本文借助近年来发展起来的事故重建技术, 试图通过 RTI 在宏观上分析其流行病学分布, 结合在微观上分析其形成机制及特征性, 找出 RTI 在事故重建中的作用及系统分析法。

2 方法与材料

(1) 本课题交通事故资料来源于 2002 年广州市交通事故资料汇编^[2]。

(2) 用于分析交通事故伤特点的广州市 2002 年交通事故死亡全部尸检案例共 1913 具。

(3) 尸检资料采集的项目包括: 姓名、性别、年龄、职业、死亡时间及地点、交通方式、体表损伤部位、死因等 17 项。

(4) 死者交通方式统计分为汽车驾驶员、汽车乘员、摩托车驾驶员、摩托车乘员、骑或推自行车、行人等 6 种。

(5) 尸体检验 RTI 参考 ISS 损伤严重度评分法, 分为 6 个区域①头和颈部②面部③胸部④腹部和盆腔部⑤四肢和骨盆部⑥体表。

3 结果与分析

3.1 事故及损伤统计

3.1.1 一般情况

男性占 1457 例, 女性占 456 例, 男女比例为 3.2: 1。以中青年比例最大, 21~50 岁年龄段死亡 1304 例, 占 68.1%, 这与 RTI 的多发年龄 15-44 岁相符。少年和儿童(20 岁以下) 占 13.6%, 而 10 岁以下和 60 岁以上人员往往是“易受伤的道路使用者(vulnerable road users)”。农村人口、进城务工农民及个体劳动者交通安全意识薄弱, 容易引发交通事故并造成死亡, 占 39.2%。

3.1.2 RTI 死亡原因及时间统计

表 RTI 死亡原因及时间

	颅脑 损伤	脊髓 损伤	休克	ARDS	ARF	FES	感染	MOD S	其它	合计
≤1d	784	27	149	0	0	0	0	0	29	989
1~7d	426	55	10	35	40	13	18	10	7	604
8~14d	90	0	0	0	0	0	45	43	30	208
≥15d	0	0	0	0	0	0	32	62	8	102
合计	1300	82	159	35	40	13	105	115	71	1913

3.1.3 广州市 2002 年 RTI 死亡人员的交通方式统计 (表 2)

3.1.4 广州市 2002 年死亡人员的损伤分布情况 (表 3)

其中汽车内乘员以头颈和胸部损伤为主, 摩托车上人员以头颈、四肢及体表损伤为主, 自行车和行人以头颈、和腹盆腔和四肢为主。

表2 广州市 2002 年 RTI 死亡人员的交通方式

交通方式	人 (%)
汽车驾驶员	163 (8.5%)
汽车乘员	197 (10.3%)
摩托车驾驶员	373 (19.5%)
摩托车乘员	253 (13.2%)
自行车	409 (21.4%)
行人	480 (25.1%)
其它	38 (2%)
合计	1913 (100%)

表3 广州市 2002 年死亡人员的损伤分布

交通方式	头颈	面部	胸部	腹盆腔	四肢骨 盆	体表
汽车驾驶员	73	19	74	29	10	35
汽车乘员	109	29	88	42	63	72
摩托车驾驶员	257	123	136	95	193	187
摩托车乘员	202	119	107	149	187	243
自行车	316	105	79	184	181	273
行人	323	153	158	111	275	310
其它	23	10	5	11	19	29
合计	1303	558	647	621	928	1139

3.2 RTI 损伤的特点与分类

3.2.1 RTI 损伤总特点

RTI 是一种复杂的创伤,其损伤特点主要取决于死伤者的交通方式和事故类型,同时还与现场环境、车辆性能、伤员状态和防护措施等因素相关。RTI 损伤虽然复杂,其总的损伤特点还是有规律可循的,可概括为①多发伤或多部位伤常见。②创伤呈“离心性”分布,即头颈部、四肢创伤多见,而脊柱和胸腹部创伤较少。③损伤“外轻内重”,可因暴力传导或体腔压力扩散导致直接受力部位远离区域的损伤。④多部位伤常发生于身体的同侧,主要由于致伤的作用方向一致所致。

3.2.2 道路交通伤的分类

(1) 主动伤、被动伤和防御伤。RTI 绝大多数为被动伤,防御伤可用来判断死伤者事故后瞬间注意力及采取的防御措施。主动伤近不容忽视,如撞车党的的造作伤、利用交通工具故意伤害。

(2) 直接伤和间接伤。直接伤指外力直接作用于人体造成的损伤,直接伤通常伴有体表皮肤损伤,间接伤指外力作用于人体后造成远处部位的损伤,间接伤通常不伴有相应体表部位皮肤损伤,如人体头部着地或受撞击后造成腰椎压缩性骨折、外力作用于行人或车内人员造成的颈部挥鞭样损伤等。

(3) 原发伤和并发伤。原发伤指交通事故直接造成的损伤,由原发伤引起的损伤如医疗急救、损伤并发症等要予以鉴别。如抢救时可造成胸前部皮肤皮下出血、肋骨骨折、胸部肌群损伤要与方向盘作用驾驶员胸前部的损伤要注意区别。

(4) 机械性损伤和非机械性损伤。交通事故伤大多数为机械性损伤, 损伤特点对致伤物和接触面的推断具有重要意义, 后者如烧伤、溺水等, 对分析事故原因或现场经过具有作用。

(5) 碰撞伤和冲击伤。碰撞伤根据作用物体的不同顺序可分为第一、二、三、四次碰撞伤, 冲击伤属间接伤, 常见于交通事故伤中, 脑部对冲伤目前研究较多, 但胸腔, 腹腔和盆腔内脏冲击伤的研究较少, 碰撞伤和冲击伤在现场重建具有重要意义。

(6) 根据事故形态: 撞击伤、跌落伤、拖擦伤、碾(挤)压伤、爆炸伤等。

(7) 生前伤和死后伤。多车事故在交通事故中越来越常见, 鉴别生前伤和死后伤, 对分析多车事故现场和确定事故责任, 具有重要作用。

3.3 不同交通道路使用者的损伤特点

3.3.1 汽车内人员的损伤特点:

致伤机制: 由于不同的事故碰撞类型, 车内人员与车内部件碰撞不尽相同, 造成车内人员不同的损伤特点。

(1) 汽车驾驶员损伤

①左肩安全带损伤(皮下出血)。②胸腹部方向盘损伤(皮下出血或骨折)。③前臂方向盘损伤(尺桡骨骨折多见)。④足踝部踏板损伤(挫擦伤或骨折。)⑤左肩臂车门损伤(挫擦伤或小裂伤)。⑥身体右侧仪表板、储物盒、档把损伤。⑦前挡风玻璃损伤。⑧头部车顶损伤(皮下血肿)。⑨颈椎挥鞭样损伤。

(2) 汽车乘员损伤

①仪表盘损伤和前挡风玻璃损伤。②抛落伤和辗压伤。③双膝前排座位形成“分髋状态”造成髋损伤。

3.3.2 摩托车人员的损伤特点

致伤机制: 摩托车人员的损伤较为复杂, 事故因碰撞类型和车辆类型不同形成不同的损伤特征。

(1) 摩托车驾驶员损伤①会阴部油箱损伤(表皮剥脱或皮下出血)。②下肢护杠、护板损伤, 右足内侧发动机烫伤。③头面部反光镜、仪表损伤(皮肤裂伤及面颅骨折)。④双手及前臂车把损伤(双手虎口处可发生撕裂伤和掌指关节脱位)。

(2) 摩托车乘员损伤①严重抛落伤。②被撞下肢外侧损伤及内侧足踝车轮损伤。

3.3.3 自行车人员的损伤特点

致伤机制: 人体被汽车撞击和(或)自行车座垫相互作用形成第一次损伤, 之后被抛出形成跌落伤(第二次损伤), 倒地后可能被车辆再次撞击或碾压(第三次损伤)。

(1) 骑自行车人损伤: ①会阴部鞍座损伤(皮下出血或表皮剥脱)。②下肢内侧钢管损伤。③足踝链轮损伤。④低位保险杠骨折, 其骨折距足底的高度明低保险杠距地面的高度。⑤严重抛落伤。

(2) 推自行车人损伤: ①重力腿保险杠骨折, 呈楔形骨折, 楔状尖端指示撞击力的方向, 其骨折距足底高度一般略低于保险杠距地面高度。②身体外侧是与自行车碰擦伤。

3.3.4 行人的损伤特点

致伤机制: 车辆与行人直接碰撞形成的损伤(第一次损伤), 碰撞点可能在行人的重心以下(小汽车), 行人易作向心性旋转而被抛至车体上方(第二次损伤), 着地后可发生颅骨、四肢或软组织挫伤(第三次损伤), 可能再被车辆碾压或碰撞(第四次损伤)。如行人重心相对较低如被大型平头车辆碰撞时, 由于碰撞点在头胸部, 多出现离心性旋转, 即倒向车辆开动方向。

根据行人受到机动车撞击的时间先后, 其损伤可区分为撞击伤、刮撞伤、跌落伤、拖擦伤、碾压伤等五种损伤。由于行人在交通事故中, 没有任何的保护条件, 事故时不会受到任何的安全防护和缓冲。因此在六类主要交通方式中, 其损伤种类最多, 性质最复杂, 程度最重, 死亡

机率最高。行人特征性损伤：小腿楔形骨折、伸展创等。

3.4 系统分析法

3.4.1 宏观分析法：

RTI 流行病学特征如性别、年龄、职业，死亡时间、死亡地点、死亡原因等与死亡者的交通方式呈不同程度相关性。如摩托车驾驶员往往以男性居多（最多达 95%^[3]），死者往往是“易受伤的道路使用者^[4]”，农村人口、进城务工农民及个体劳动者死亡比例较高，骑自行车者、行人和乘坐摩托车死亡机率远高于乘坐小客车者。每个地区和不同时期，RTI 流行病学特征明显不同，如果离开 RTI 流行病学特征，仅凭具体损伤特征来谈其在现场重建中的作用，现场重建失去了前提。因此本文姑且认为 RTI 流行病学是 RTI 的宏观方面，RTI 特征性损伤则是 RTI 的微观方面，综合运用宏观和微观分析法重建道路交通事故现场的方法，简称系统分析法。

3.4.2 微观分析法：

损伤检验分析：认真检验所有损伤的部位、大小、深度、受力方向、尽可能进行系统解剖，观察三腔损伤，对特征性损伤进行受力分析，结合现场车辆动力和力学、车辆痕迹等各种信息，立体动态地分析损伤的形成机理，必要时可进行现场模拟试验或借助重建软件进行计算机模拟，推断事故发生前、发生时、发生后的过程，实现事故重建。

例如，2006 年 3 月 11 日 22 时 15 分，无名氏(男)在横过广州大道南客村立交底层机动车道时与一辆由北向南行驶的小货车发生交通事故，造成无名氏当场死亡。委托单位要求对无名氏的交通方式进行分析。①RTI 宏观分析，高坠落地时或步行横过机动车道时均可与小货车发生碰撞，经尸表检验无名氏为社会流浪人员，衣冠不整，随意穿行机动车道可能性大。③RTI 微观分析，a. 死者左额顶部头皮挫裂创、伴头皮下出血，颅骨、颅底严重骨折、蛛网膜下腔出血和脑顶挫裂伤。双肺挫伤、前纵膈、主动脉根部和双肺根挫伤出血，胸腔出血量达 1500ml。脾脏皱缩，尸斑浅淡，全身粘膜呈失血性苍白，分析死者系因严重颅脑损伤、失血性休克而死亡。b. 死者左额、顶部头皮挫裂创，创缘不整，创周有挫擦伤。相应下面部位骨缝裂开，矢状缝裂开骨折端刺入下面部位硬脑膜，造成局部硬脑膜破裂、脑挫裂伤和蛛网膜下腔出血。符合钝性暴力作用所致。c. 死者体表损伤主要表现为挫裂创、挫擦伤和表皮剥脱，分布广泛，体内损伤严重，具有外轻内重的特点，符合 RTI 特点。d. 死者右大腿中段骨折伴周围皮下出血，左肩外侧皮下出血伴中心部位有挫擦伤，双手背广泛挫擦伤和表皮剥脱，结合现场勘查和车辆痕迹检验，符合小货车车头与无名氏身体右侧相接触，造成无名氏向左侧倒地而受伤，因而可排除高坠伤。e. 死者右足鞋子与地面有擦痕，且右大腿有撞击伤，可知无名氏行走时右足是重力腿。结合宏观分析，我们认为无名氏由东往西横过机动车道可能性较大，并排除高坠可能。

4 结论

通过分析 RTI 的流行病学、损伤机制及其特征性损伤，论述 RTI 在事故重建中作用，得出应用 RTI 宏观与微观系统分析法，可以解决重建事故的疑难问题。

参考文献

- [1] 梅冰松,张弢,来剑戈.交通事故法医工程学分析法[J].道路交通与安全,2000,01:41~44.
- [2] 广州市交警支队编.广州市交通事故资料汇编(1998~2005),广州:广州市交警支队.
- [3] 谢润红,吴庆华,秦书玉,等.汽车驾驶员与乘员损伤特点的法医学分析[J].中国法医学杂志,2004,19:30~31.
- [4] WHO. Road traffic injury ukc:<http://www.who.int/violence-injury-prevention/index.html>.