

天津市 2000–2019 年道路交通伤害死亡趋势分析

张爽 张辉 王卓 王德征 江国虹

天津市疾病预防控制中心 300011

通信作者: 江国虹, Email: jiangguohongtjcdc@126.com

【摘要】 目的 分析 2000–2019 年天津市道路交通伤害死亡的变化趋势。方法 采用天津市全人口全死因监测数据库, 户籍人口数据来源于天津市公安局。分析 2000–2019 年天津市道路交通伤害死亡数据, 计算不同性别和地区的构成比、粗死亡率、中国人口标化率和过早死亡概率。采用 Joinpoint 回归分析不同人群的变化趋势, 计算平均年度变化百分比(AAPC)和年度变化百分比(APC)。结果 2000–2019 年, 天津市道路交通伤害死亡 26 919 例, 城市男性占比从 21.28% 下降到 18.38%, 城市女性从 7.01% 下降到 6.28%; 农村男性从 59.16% 下降到 55.59%, 农村女性由 12.55% 上升到 19.75%。2000–2019 年全市道路交通伤害粗死亡率为 14.08/10 万~7.89/10 万, 标化死亡率为 13.28/10 万~5.51/10 万, 过早死亡概率为 0.70%~0.38%。死亡率和过早死亡概率在研究期间先上升后下降, 最后进入快速下降期。2000–2019 年男性标化死亡率为 20.97/10 万~8.01/10 万, 女性为 5.10/10 万~2.85/10 万。男性死亡水平高于女性, 下降速度快于女性。2000–2019 年城市标化死亡率为 6.99/10 万~2.46/10 万, 农村为 19.85/10 万~8.75/10 万。农村死亡水平高于城市, 近年来下降速度较快。农村男性是交通事故死亡水平最高的群体, 从 2016 年起进入快速下降期, 2016–2019 年标化死亡率 APC 为 -18.55%。结论 全市道路交通伤害死亡水平已出现下降拐点, 且近几年进入快速下降期, 近年来对交通事故所开展的干预措施较为有效, 未来交通事故防控的重点人群是男性、农村居民和老年人群。

【关键词】 事故, 交通; 死亡率

基金项目: 全球道路安全合作伙伴项目(RSGP-0233)

Analysis on mortality trends of road traffic injury in Tianjin, 2000-2019

Zhang Shuang, Zhang Hui, Wang Zhuo, Wang Dezheng, Jiang Guohong

Tianjin Centers for Disease Control and Prevention, Tianjin 300011, China

Corresponding author: Jiang Guohong, Email: jiangguohongtjcdc@126.com

【Abstract】 Objective To investigate the mortality trends of road traffic injury in Tianjin from 2000 to 2019, understand the mortality of road traffic injury in different populations and provide evidence for the prevention and control of road traffic injury. **Methods** Mortality data of road traffic injury in Tianjin during 2000-2019 were collected from the Population Based Mortality Surveillance System in Tianjin. Population data of permanent residents were collected from Tianjin Municipal Public Security Bureau. The crude mortality rate, the Chinese age-standardized rates, and premature mortality probability and gender and area specific constituent ratio were calculated. The trends in different populations were analyzed by using Joinpoint regression analysis. The average annual percent change (AAPC) and annual percent change (APC) were calculated. **Results** From 2000 to 2019, a total of 26 919 deaths due to road traffic injury occurred in Tianjin. The death constituent ratio decreased from 21.28% to 18.38% in urban males and the death constituent ratio

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20201224-01439

收稿日期 2020-12-24 本文编辑 万玉立

引用本文: 张爽, 张辉, 王卓, 等. 天津市 2000–2019 年道路交通伤害死亡趋势分析[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(11): 2018–2023. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20201224-01439.



in urban women declined from 7.01% to 6.28%. The death constituent ratio declined from 59.16% to 55.59% in rural males, whereas the death constituent ratio in rural women increased from 12.55% to 19.75%. From 2000 to 2019, the crude mortality rate of road traffic injury declined from 14.08/100 000 to 7.89/100 000, and the age-standardized mortality declined from 13.28/100 000 to 5.51/100 000. The probability of premature mortality was 0.70% in 2000 and 0.38% in 2019. The mortality rate and premature mortality probability of road traffic injury increased first, then decreased slightly and then decreased rapidly. The mortality of road traffic injury increased with age. From 2000 to 2019, the mortality of road traffic injury in males was higher than in females, but showed a rapid decline. The age-standardized mortality rate was 20.97/100 000-8.01/100 000 in males, and 5.10/100 000-2.85/100 000 in females. Compared with the urban area, the mortality rate in rural area was higher, but declined more rapidly in recent years. The age-standardized mortality rate decreased from 6.99/100 000 to 2.46/100 000 in urban area, and from 19.85/100 000 to 8.75/100 000 in rural area. As the population with the highest mortality of road traffic injury, the mortality rate in males in rural area had decreased rapidly since 2016, the APC of age-standardized mortality rate from 2016 to 2019 was -18.55%. **Conclusions** The effect of the road safety promotion in Tianjin was significant. The mortality of road traffic injury showed a downward trend, especially in recent years. It is necessary to strengthen the prevention and control of road traffic injury in males, rural residents and elderly people.

【 Key words 】 Accident, traffic; Mortality rate

Fund program: The Global Road Safety Partnership Grant (RSGP-0233)

道路交通伤害是一项全球性的公共卫生问题,全球因交通事故死亡人数不断攀升,每年约导致 135 万人死亡,是 5~29 岁人群死亡的主要原因,其中超过 90% 的死亡发生在中低收入国家^[1-2]。近年来,天津市机动车保有量不断增长,已超过 300 万辆^[3]。有文献显示,在 2006 年之前,天津市道路交通死亡率仍居高不下^[4]。对此,近年来天津市采取了严格执行法律法规、开展安全教育和完善安全设施等多方面措施。本研究通过分析 2000-2019 年天津市道路交通伤害死亡率和过早死亡概率的变化趋势,评估近 20 年天津市道路安全防控成效,为制订实施策略、降低疾病负担提供科学依据。

资料与方法

1. 资料来源:采用天津市全人口全死因监测数据库,数据来源于全市各级医疗机构实时报告的死亡病例。医疗机构、区级和市级 CDC 对死亡病例进行逐级核对,市 CDC 定期对全市死亡病例进行抽样复核和漏报调查,确保死因数据的准确性、完整性和一致性。

死因数据覆盖全市所有户籍人口,根据地理位置、经济水平、非农业人口等因素划为城市和农村地区。户籍人口数据来源于天津市公安局。

依据疾病和有关健康问题《国际统计分类》(ICD)对死因数据编码^[5-6],2000-2002 年参照 ICD-9,2003-2019 年参照 ICD-10。本研究纳入的

道路交通伤害 ICD-9 编码包括 E810~E819、E826~E829、E846~E848; ICD-10 编码包括 V01~V04.9、V06~V80.9、V82~V82.9、V87~V89.9 (排除非交通性编码)。

2. 分析指标:包括道路交通伤害死亡的粗死亡率、年龄别死亡率和标化死亡率(以 2000 年中国人口为标准)。过早死亡概率表示 30~69 岁人群死于道路交通伤害的可能性,依据 WHO 推荐的寿命表法计算^[7],计算年龄组死亡概率的公式为 ${}_5q_x = \frac{{}_5M_x \times 5}{1 + {}_5M_x \times 2.5}$ (M_x 为该年龄组死亡率); 计算 30~

69 岁绝对死亡概率公式为 ${}_{40}q_{30} = 1 - \prod_{x=30}^{65} (1 - {}_5q_x)$ 。

采用 Cochran-Armitage 趋势检验计算不同人群所占构成比的变化趋势^[8]。以上分析采用 SAS 9.2 软件。采用 Joinpoint 4.3.1 软件,通过 Joinpoint 回归将研究时间分割成不同区间,评价不同区间的变化特征,计算每个区间的年度变化百分比 (annual percent change, APC),并用平均年度变化百分比 (average annual percent change, AAPC) 评价整体研究期间的平均变化趋势^[9]。均采用双侧检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 道路交通伤害死亡构成情况:2000-2019 年天津市道路交通伤害死亡 26 919 例,男性占

77.76%, 女性占 22.24%; 城市地区占 26.56%, 农村地区占 73.44%。从 2000–2019 年, 城市男性所占全部道路交通伤害死亡的构成比从 21.28% 下降到 18.38% ($Z=-2.640, P=0.008$); 城市女性从 7.01% 下降到 6.28%, 但变化无统计学意义 ($Z=1.598, P=0.110$); 农村男性从 59.16% 下降到 55.59% ($Z=-2.981, P=0.003$); 农村女性占比由 12.55% 上升到 19.75% ($Z=5.865, P<0.001$)。

2. 全市道路交通伤害死亡率变化趋势: 全市道路交通伤害粗死亡率从 2000 年的 14.08/10 万下降到 2019 年的 7.89/10 万 (AAPC=-2.30%), 降幅达 43.96%。Joinpoint 回归分析显示, 粗死亡率变化呈 3 个时期: 在 2000–2005 年上升 (APC=5.44%), 从 2005 年开始下降 (APC=-2.60%), 从 2014 年进入加速下降期 (APC=-8.96%)。标化死亡率从 2000 年的 13.28/10 万下降到 2019 年的 5.51/10 万 (AAPC=-4.14%), 标化率同样呈先上升后下降再加速下降的三段式变化。见表 1, 2。

3. 道路交通伤害死亡率在不同性别和地区居

表 1 2000–2019 年天津市居民道路交通伤害死亡率(/10 万)

年份	粗死亡率	标化死亡率	年龄组(岁)				
			0~	15~	30~	45~	≥60
2000	14.08	13.28	3.15	12.10	16.52	18.72	19.06
2001	12.91	12.10	2.89	10.42	16.33	16.77	15.79
2002	13.13	12.08	1.96	11.67	17.04	16.24	14.94
2003	16.34	15.19	2.86	15.73	21.00	18.91	17.79
2004	16.65	14.97	2.71	16.03	20.23	18.65	20.57
2005	16.60	15.09	3.80	13.85	20.37	19.99	19.67
2006	16.53	14.88	3.38	13.15	21.17	19.90	19.09
2007	16.23	14.70	4.32	13.68	20.52	18.38	18.88
2008	15.37	13.71	3.54	11.05	20.00	19.01	17.66
2009	15.58	13.79	4.35	12.75	19.07	18.03	18.61
2010	16.24	13.92	3.42	13.31	17.04	20.25	21.18
2011	14.84	12.52	2.92	11.92	15.39	18.49	19.84
2012	13.34	11.11	2.36	8.87	14.23	15.97	20.54
2013	13.07	10.79	2.06	10.25	13.44	15.69	18.72
2014	13.64	11.16	1.98	10.51	12.78	17.56	19.50
2015	11.92	9.74	2.18	9.64	11.36	13.52	17.97
2016	11.64	9.01	2.07	7.50	9.48	14.49	19.07
2017	10.62	8.13	1.34	7.51	7.88	12.67	18.69
2018	9.37	6.76	0.73	5.01	5.80	12.27	17.95
2019	7.89	5.51	0.88	3.07	4.36	10.80	15.89
AAPC	-2.30	-4.14	-4.89	-6.46	-6.40	-2.30	0.12
t 值	-2.60	-3.80	-3.16	-2.08	-7.63	-3.87	0.33
P 值	0.01	<0.001	<0.001	0.04	<0.001	<0.001	0.74

注: AAPC 为平均年度变化百分比(%)

民中的变化趋势: 全市男性死亡水平每年均高于女性, 差异有统计学意义 ($P<0.05$), 下降速度快于女性。全市男性粗死亡率和标化死亡率总体呈下降趋势 (AAPC 分别为 -2.60% 和 -4.42%), 具体分 3 个阶段, 即先上升然后下降, 最后进入加速下降期。女性粗死亡率的变化总体无统计学意义 ($P>0.05$), 标化死亡率呈下降趋势 (AAPC=-2.44%), 趋势变化具体分两段, 即先上升然后从 2009 年开始下降。见表 2, 3。农村道路交通伤害的粗死亡率和标化死亡率每年均高于城市, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。城市粗死亡率和标化死亡率均从 2008 年开始下降; 农村趋势变化分为 3 个阶段, 即先上升后下降, 最后加速下降。见表 2, 3。农村男性是死亡率最高的群体, 从 2005 年开始下降, 在 2016 年后下降速度较快 (标化死亡率 APC=-18.55%)。见表 2, 图 1。

4. 道路交通伤害过早死亡概率的变化趋势: 2000–2019 年, 天津市道路交通伤害过早死亡概率从 2000 年的 0.70% 下降到 2019 年的 0.38%, 降幅达 45.71%。全市过早死亡概率的变化经历 3 个阶段: 在 2000–2006 年呈上升趋势 (APC=3.77%), 从 2006 年开始下降 (APC=-3.14%), 2014 年进入加速下降期 (APC=-9.27%)。男性过早死亡概率高于女性, 男性同全市为三段式变化, 即先上升后下降再加速下降, 且在 2014–2019 年下降较快 (APC=-9.62%); 女性是先上升然后从 2010 年逐渐下降 (APC=-5.71%)。农村过早死亡概率高于城市, 从 2005 年开始下降, 在 2014–2019 年下降速度较快 (APC=-9.26%); 城市地区从 2010 年开始逐渐下降 (APC=-8.74%)。农村男性是过早死亡概率最高的人群, 从 2006 年开始下降 (APC=-3.65%), 在 2016 年进入快速下降期 (APC=-14.32%)。见表 4。

讨 论

本研究表明, 近年来天津市道路交通伤害死亡率和过早死亡概率出现了下降趋势。天津市交通事故死亡率低于全球平均水平^[10]; 与国内相比, 天津市低于全国平均水平^[11]、重庆市^[12]和济南市^[13]等, 高于北京市^[14]、深圳市^[15]。天津市标化死亡率下降的拐点出现在 2006 年, 早于全国的 2011 年^[11]。

交通事故死亡水平的下降符合“斯密德法则”——即经济发展、汽车增多会促使交通事故死亡的增加, 在死亡水平增长到一定程度后开始下

表 2 2000-2019 年天津市居民道路交通伤害死亡 Joinpoint 趋势分析

死亡率	区段 1		区段 2		区段 3	
	年份	APC (%)	年份	APC (%)	年份	APC (%)
粗死亡率						
全市						
合计	2000-2005	5.44(1.24~9.82) ^a	2005-2014	-2.60(-4.54~-0.63) ^a	2014-2019	-8.96(-13.44~-4.25) ^a
男性	2000-2005	5.40(0.95~10.05) ^a	2005-2014	-2.90(-4.96~-0.80) ^a	2014-2019	-9.48(-14.33~-4.36) ^a
女性	2000-2009	2.92(0.71~5.17) ^a	2009-2019	-4.60(-6.44~-2.74) ^a		
城市地区						
合计	2000-2008	3.47(0.30~6.75) ^a	2008-2019	-6.38(-8.41~-4.31) ^a		
男性	2000-2008	3.16(-0.19~6.61)	2008-2019	-6.58(-8.75~-4.37) ^a		
女性	2000-2009	3.76(0.04~7.61) ^a	2009-2019	-6.42(-9.60~-3.13) ^a		
农村地区						
合计	2000-2004	7.56(2.59~12.77) ^a	2004-2014	-2.02(-3.32~-0.70) ^a	2014-2019	-9.55(-13.12~-5.82) ^a
男性	2000-2005	6.10(1.84~10.54) ^a	2005-2016	-3.27(-4.67~-1.84) ^a	2016-2019	-15.11(-24.86~-4.10) ^a
女性	2000-2009	2.56(0.04~5.14) ^a	2009-2019	-3.89(-5.96~-1.77) ^a		
标化死亡率						
全市						
合计	2000-2006	3.80(0.72~6.96) ^a	2006-2016	-4.83(-6.47~-3.16) ^a	2016-2019	-16.22(-26.33~-4.73) ^a
男性	2000-2005	5.20(0.78~9.81) ^a	2005-2016	-4.66(-6.91~-3.11) ^a	2016-2019	-17.76(-28.82~-4.98) ^a
女性	2000-2009	2.55(0.28~4.86) ^a	2009-2019	-6.72(-8.72~-4.67) ^a		
城市地区						
合计	2000-2008	2.56(-0.87~6.11)	2008-2019	-8.71(-11.09~-6.26) ^a		
男性	2000-2008	1.93(-1.74~5.74)	2008-2019	-9.04(-11.67~-6.32) ^a		
女性	2000-2009	3.82(-0.81~7.98)	2009-2019	-8.82(-12.37~-5.13) ^a		
农村地区						
合计	2000-2005	5.20(1.74~8.77) ^a	2005-2015	-3.77(-5.11~-2.40) ^a	2015-2019	-13.77(-19.21~-7.96) ^a
男性	2000-2005	5.47(1.39~9.72) ^a	2005-2016	-4.35(-5.74~-2.94) ^a	2016-2019	-18.55(-28.54~-7.15) ^a
女性	2000-2009	2.05(-0.37~4.54)	2009-2019	-6.00(-8.13~-3.81) ^a		

注: APC 为年度变化百分比; ^aP<0.05

降^[16]。交通事故死亡水平下降是政策引导、多项干预措施共同努力的结果。《中华人民共和国道路交通安全法》(2004年5月实施)、《天津市道路交通安全管理若干规定》(2006年1月实施)等法律法规颁布施行后,天津市严格治理超载超员、超速、酒驾等违法行为。随着2011年酒驾入刑,天津市将酒驾纳入常态化管理;2012年开始设置电子警察,摄录设施的辐射范围和密度不断扩大,2016年完成中心城区全覆盖;2014年开始实施机动车限行,有效降低交通流量和减少事故发生。

本研究表明,男性交通伤害死亡率远高于女性,与其他研究一致^[11-14]。可能与男性参与交通活动更频繁,暴露于道路交通环境更多有关。虽然天津市男性交通伤害死亡率近年来下降较快,但在2019年仍是女性的2.9倍。

农村地区道路交通伤害死亡率和过早死亡概率均远高于城市,农村男性死亡水平较高。农村的

交通安全基础相对城市较为薄弱,例如路况差、里程长、车速快、安全设施相对不足;载货汽车、拖拉机、摩托车等车种复杂;警力相对不足,电子警察等设施相对较少;医疗机构分布和急救能力也存在城乡差异^[17-19]。虽然近年来农村交通事故死亡水平加速下降且降速超过城市,但在2019年粗死亡率仍是城市的3.1倍。且相对城市交通已趋于饱和,随着农村的城镇化水平提高,消费层次升级,机动车保有量还有巨大提升空间,亟需针对农村地区交通事故的特点开展防控。

本研究显示,在不同年龄组中,只有≥60岁组的道路交通伤害死亡率未见下降,并且从2010年开始,≥60岁老年人成为死亡率最高的年龄组。该结果和其他研究的年龄分布一致^[11-14]。老年人群视力、听力、体能和反应能力减退,且交通事故带来的损伤较严重、恢复困难。天津市交通事故虽在青壮年人群较高发,但老年人群的重度损伤和死亡所

表 3 2000-2019 年天津市不同性别和地区居民
道路交通伤害死亡率(10 万)

年份	男性		女性		城市地区		农村地区	
	粗死亡率	标化死亡率	粗死亡率	标化死亡率	粗死亡率	标化死亡率	粗死亡率	标化死亡率
2000	22.43	20.97	5.57	5.10	7.93	6.99	20.30	19.85
2001	20.07	18.50	5.62	5.30	6.89	6.28	19.03	18.30
2002	20.45	18.62	5.66	5.14	5.98	5.07	20.42	19.50
2003	25.71	23.72	6.78	6.12	9.20	8.46	23.67	22.49
2004	26.08	23.20	7.04	6.21	8.44	7.22	25.14	23.42
2005	26.30	24.04	6.73	5.58	7.84	6.62	25.71	23.96
2006	26.15	23.17	6.75	6.06	8.36	7.12	25.05	23.23
2007	25.11	22.31	7.21	6.62	9.16	7.99	23.60	22.01
2008	24.18	21.23	6.44	5.71	9.33	7.77	21.67	20.10
2009	23.51	20.35	7.54	6.81	8.55	7.08	22.89	21.08
2010	25.17	21.17	7.19	6.20	9.25	7.28	23.45	20.98
2011	22.83	19.02	6.76	5.62	7.61	5.62	22.35	19.67
2012	20.82	17.12	5.77	4.71	7.08	5.45	19.85	17.16
2013	20.29	16.50	5.80	4.71	6.28	4.64	20.16	17.23
2014	20.81	16.97	6.43	4.98	6.24	4.66	21.35	17.99
2015	17.67	14.34	6.13	4.86	5.79	4.25	18.30	15.42
2016	18.07	13.87	5.18	3.85	5.85	4.08	17.66	14.35
2017	15.61	11.73	5.64	4.31	5.64	3.64	15.66	12.71
2018	14.07	10.04	4.70	3.27	5.07	3.25	13.71	10.44
2019	11.75	8.01	4.08	2.85	3.87	2.46	11.95	8.75
AAPC	-2.60	-4.42	-1.11	-2.44	-2.35	-4.12	-2.16	-3.73
t 值	-2.73	-3.63	-1.65	-3.38	-2.78	-4.28	-2.94	-4.63
P 值	0.010	<0.001	0.100	<0.001	0.010	<0.001	<0.001	<0.001

注: AAPC 为平均年度变化百分比(%)

占比最高^[18, 20]。

道路交通伤害的危险因素主要包括人员、车辆、道路和环境三方面, 人员尤其是机动车驾驶员是主导因素。在我国交通事故发生原因中, 机动车驾驶员占 74.4%, 非机动车驾驶员和行人等占

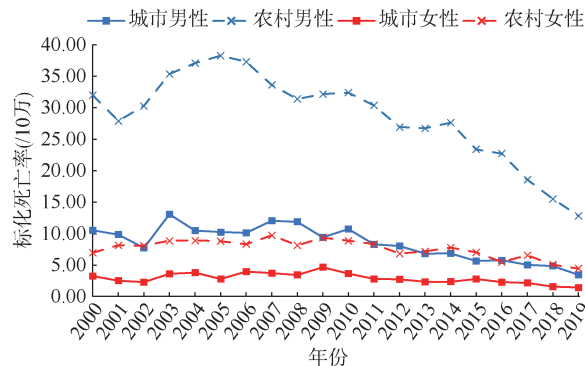


图 1 2000-2019 年天津市不同人群道路交通伤害
标化死亡率的变化趋势

14.5%, 车辆和道路原因占 5.3%^[21]。超速、未按规定让行、无证驾驶、违法占道行驶和逆行是机动车肇事致死的前五位因素^[22], 伤亡人员大多为行人、骑自行车者等道路安全弱势群体^[23]。结合本研究结果, 今后可借鉴“3E”理论——安全教育(Education)、交通工程设施(Engineering)和执法(Enforcement)降低交通事故的伤亡水平^[23]。例如提升农村地区道路安全通行水平, 消除交通事故多发点的安全隐患^[21]; 对机动车驾驶员的高危违法行为加强综合干预; 建立针对机动车驾驶员、农村居民、道路安全弱势群体等不同人群的教育管理体系; 随着老龄化的加剧, 对老年人交通事故的防控也应成为重点^[20]。

本研究存在局限性。2001、2002 年死亡率和相近年份相比较低, 是由于当时天津市全死因监测数据库从 FoxPro 变更成 Access 格式, 全市不同区(县)间两种平台同时运行, 两种平台的合并导致当时部分数据缺失。因此 2001 和 2002 年所监测死亡

表 4 2000-2019 年天津市居民道路交通伤害过早死亡概率趋势分析

过早死亡概率	区段 1		区段 2		区段 3	
	年份	APC (%)	年份	APC (%)	年份	APC (%)
全市						
合计	2000-2006	3.77(0.78~6.84) ^a	2006-2014	-3.14(-5.40~-0.83) ^a	2014-2019	-9.27(-13.60~-4.73) ^a
男性	2000-2006	3.53(0.36~6.81) ^a	2006-2014	-3.58(-6.01~-1.10) ^a	2014-2019	-9.62(-14.35~-4.64) ^a
女性	2000-2010	2.58(0.87~4.31) ^a	2010-2019	-5.71(-7.69~-3.68) ^a		
城市地区						
合计	2000-2010	1.27(-0.79~3.37)	2010-2019	-8.74(-11.40~-6.00) ^a		
男性	2000-2010	0.73(-1.70~3.21)	2010-2019	-8.70(-11.87~-5.42) ^a		
女性	2000-2009	3.88(0.18~7.72) ^a	2009-2019	-7.60(-10.78~-4.31) ^a		
农村地区						
合计	2000-2005	5.46(2.51~8.50) ^a	2005-2014	-2.47(-3.81~-1.12) ^a	2014-2019	-9.26(-12.38~-6.03) ^a
男性	2000-2006	4.15(1.22~7.17) ^a	2006-2016	-3.65(-5.19~-2.09) ^a	2016-2019	-14.32(-23.41~-4.15) ^a
女性	2000-2005	8.20(1.25~15.62) ^a	2005-2019	-2.67(-4.04~-1.29) ^a		

注: APC 为年度变化百分比; ^aP<0.05

率略低,可能有所低估死亡水平的下降程度。

综上所述,本研究发 现天津市道路交通伤害死亡水平已出现下降趋势,且近几年进入快速下降期。在天津市已取得良好效果的政策和实施策略基础上,还需继续加强综合干预进一步降低交通事故发生率,提高交通事故后的救援和急救水平以减少伤亡。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] World Health Organization. Global status report on road safety 2018[R]. Geneva:World Health Organization, 2018: 6-9.
- [2] World Health Organization. World report on road traffic injury prevention: summary[R]. Geneva: World Health Organization, 2004:6-16.
- [3] 天津市统计局. 2019 年天津市国民经济和社会发展统计公报[EB/OL]. (2020-03-13)[2020-12-05]. http://stats.tj.gov.cn/tjsj_52032/tjgb/202007/t20200705_2780580.html.
- [4] Tianjin Bureau of Statistics. Tianjin statistical bulletin for national economic and social development, 2019[EB/OL]. (2020-03-13) [2020-12-05]. http://stats.tj.gov.cn/tjsj_52032/tjgb/202007/t20200705_2780580.html.
- [4] Jiang GH, Choi BCK, Wang DZ, et al. Leading causes of death from injury and poisoning by age, sex and urban/rural areas in Tianjin, China 1999-2006[J]. *Injury*, 2011, 42(5):501-506. DOI:10.1016/j.injury.2009.10.050.
- [5] World Health Organization. International classification of diseases[M]. 9th ed. Geneva: World Health Organization, 1977.
- [6] World Health Organization. International statistical classification of diseases and related health problems[M]. 10th ed. Geneva:World Health Organization, 1992.
- [7] World Health Organization. Global status report on noncommunicable diseases 2014[EB/OL]. (2016-08-09) [2020-12-05]. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/148114>.
- [8] 胡良平,郭辰辰,李崇. 用 SAS 软件实现列联表资料趋势检验[J]. *药学服务与研究*, 2013, 13(3): 174-176. DOI: 10.5428/pcar20130305.
- [8] Hu LP, Guo CY, Li C. Statistical analysis and SAS solutions for contingency table applying trend test[J]. *Pharm Care Res*, 2013, 13(3):174-176. DOI:10.5428/pcar20130305.
- [9] Kim HJ, Fay MP, Feuer EJ, et al. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates[J]. *Stat Med*, 2000, 19(3): 335-351. DOI: 10.1002/(sici)1097-0258(20000215)19:3<335:aid-sim336>3.0.co;2-z.
- [10] Ning PS, Schwebel DC, Huang HL, et al. Global progress in road injury mortality since 2010[J]. *PLoS One*, 2016, 11(10):e0164560. DOI:10.1371/journal.pone.0164560.
- [11] Wang LJ, Ning PS, Yin P, et al. Road traffic mortality in China:analysis of national surveillance data from 2006 to 2016[J]. *Lancet Public Health*, 2019, 4(5):e245-255. DOI: 10.1016/S2468-2667(19)30057-X.
- [12] 丁贤彬,焦艳,杨弦弦,等. 2012-2018 年重庆市交通伤害疾病负担趋势分析[J]. *中国慢性病预防与控制*, 2020, 28(5): 326-328, 333. DOI: 10.16386/j.cjpcd.issn.1004-6194.2020.05.002.
- [12] Ding XB, Jiao Y, Yang XX, et al. Analysis on disease burden trend of traffic injury from 2012 to 2018 in Chongqing[J]. *Chin J Prev Contr Chron Dis*, 2020, 28(5): 326-328, 333. DOI:10.16386/j.cjpcd.issn.1004-6194.2020.05.002.
- [13] 杨柳,周林,张军,等. 2011-2015 年济南市道路交通伤害死亡病例特征[J]. *山东大学学报:医学版*, 2017, 55(12): 77-81. DOI:10.6040/j.issn.1671-7554.0.2017.194.
- [13] Yang L, Zhou L, Zhang J, et al. Epidemiological characteristics of death caused by road traffic injury in Ji'nan City during 2011-2015[J]. *J Shandong Univ:Health Sci*, 2017, 55(12):77-81. DOI:10.6040/j.issn.1671-7554.0.2017.194.
- [14] 闫晟章,韦再华,苏健婷,等. 2010-2015 年北京市户籍居民交通伤害疾病负担分析[J]. *首都公共卫生*, 2019, 13(2): 90-93. DOI:10.16760/j.cnki.sdggws.2019.02.009.
- [14] Yan SZ, Wei ZH, Su JT, et al. The burden of traffic injury among residents in Beijing, 2010-2015[J]. *Cap J Public Health*, 2019, 13(2):90-93. DOI: 10.16760/j.cnki.sdggws.2019.02.009.
- [15] 刘晓剑,唐冬纯,吴永胜,等. 2018 年深圳市居民伤害死亡率与公共安全指数的相关性分析[J]. *伤害医学*, 2020, 9(3): 18-23. DOI:10.3868/j.issn.2095-1566.2020.03.004.
- [15] Liu XJ, Tang DC, Wu YS, et al. Correlation analysis between injury mortality and public safety index in Shenzhen, 2018[J]. *Injury Med*, 2020, 9(3): 18-23. DOI: 10.3868/j.issn.2095-1566.2020.03.004.
- [16] García-Ferrer A, de Juan A, Poncela P. The relationship between road traffic accidents and real economic activity in Spain:common cycles and health issues[J]. *Health Econ*, 2007, 16(6):603-626. DOI:10.1002/hec.1186.
- [16] García-Ferrer A, de Juan A, Poncela P. The relationship between road traffic accidents and real economic activity in Spain:common cycles and health issues[J]. *Health Econ*, 2007, 16(6):603-626. DOI:10.1002/hec.1186.
- [17] 王卓,王德征,张颖,等. 天津市道路交通伤害流行病学分布特征[J]. *中华疾病控制杂志*, 2018, 22(3):249-253. DOI: 10.16462/j.cnki.zhjbkz.2018.03.009.
- [17] Wang Z, Wang DZ, Zhang Y, et al. Analysis of epidemiology characteristics of road traffic injury and death in Tianjin [J]. *Chin J Dis Control Prev*, 2018, 22(3): 249-253. DOI: 10.16462/j.cnki.zhjbkz.2018.03.009.
- [18] 王卓,张颖,沈成凤,等. 天津市 2013 年道路交通伤害院内报告病例流行病学特征分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2015, 36(10): 1139-1141. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.10.022.
- [18] Wang Z, Zhang Y, Shen CF, et al. Epidemiological characteristics of hospital reported road traffic injuries case in Tianjin, 2013[J]. *Chin J Epidemiol*, 2015, 36(10): 1139-1141. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.10.022.
- [19] Jiang GH, Li W, Wang Z, et al. The changes of trend and distribution of childhood injury related mortality in Tianjin, China, 1999-2011[J]. *J Community Med Health Educ*, 2016, 6(2):1000405. DOI:10.4172/2161-0711.1000405.
- [19] Jiang GH, Li W, Wang Z, et al. The changes of trend and distribution of childhood injury related mortality in Tianjin, China, 1999-2011[J]. *J Community Med Health Educ*, 2016, 6(2):1000405. DOI:10.4172/2161-0711.1000405.
- [20] Azami-Aghdash S, Aghaei MH, Sadeghi-Bazarghani H. Epidemiology of road traffic injuries among elderly people: a systematic review and Meta-analysis[J]. *Bull Emerg Trauma*, 2018, 6(4):279-291. DOI:10.29252/beat-060403.
- [20] Azami-Aghdash S, Aghaei MH, Sadeghi-Bazarghani H. Epidemiology of road traffic injuries among elderly people: a systematic review and Meta-analysis[J]. *Bull Emerg Trauma*, 2018, 6(4):279-291. DOI:10.29252/beat-060403.
- [21] 邓世雄,赵新才. 中国道路交通事故流行趋势与特征[J]. *重庆医学*, 2004, 33(7): 1074-1076. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2004.07.055.
- [21] Deng SX, Zhao XC. Epidemiology trends and characteristics of Chinese traffic accidents[J]. *Chongqing Med J*, 2004, 33(7):1074-1076. DOI:10.3969/j.issn.1671-8348.2004.07.055.
- [22] 戴璟,杨云娟. 中国 2006-2010 年机动车道路交通伤害中驾驶员违法行为研究[J]. *中华流行病学杂志*, 2015, 36(6): 603-606. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.06.014.
- [22] Dai J, Yang YJ. Study on illegal driving behavior and vehicle road traffic injury in China from 2006 to 2010[J]. *Chin J Epidemiol*, 2015, 36(6):603-606. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.06.014.
- [23] 王卓,江国虹. 我国道路安全弱势人群的道路交通伤害现状[J]. *中国慢性病预防与控制*, 2016, 24(1): 71-73. DOI: 10.16386/j.cjpcd.issn.1004-6194.2016.01.023.
- [23] Wang Z, Jiang GH. The status on vulnerable populations of road safety in China[J]. *Chin J Prev Contr Chron Dis*, 2016, 24(1): 71-73. DOI: 10.16386/j.cjpcd.issn.1004-6194.2016.01.023.