

儿童行人交通伤害流行特征及影响因素

马文军 郭巧芝 严青华

【关键词】 行人交通伤害; 儿童; 流行特征; 危险因素

The epidemiological characteristics and risk factors of child pedestrian injury MA Wen-jun, GUO Qiao-zhi, YAN Qing-hua. Guangdong Provincial Center for Disease Control and Prevention, Guangzhou 510300, China

Corresponding author: MA Wen-jun, Email: mwj68@tom.com

【Key words】 Pedestrian injury; Children; Epidemiological characteristics; Risk factor

根据国际疾病分类第 10 版本(ICD-10), 行人交通伤害是一种运输事故伤害(V01-V99), 编码为 V01-V09。儿童行人交通伤害定义为 15 岁及以下的儿童行人发生的交通伤害。在大多数发达国家, 儿童行人交通伤害是儿童死亡的主要原因。例如, 在新西兰, 因步行交通伤害死亡的儿童是因白血病死亡的 2 倍和传染病死亡的 5 倍^[1]。但死亡仅是发达国家儿童行人交通伤害的冰山一角。美国 2002 年监测结果表明^[2], 0~4 岁、5~9 岁、10~14 岁儿童非致死性行人交通伤害发生率分别为死亡率的 33、97 和 93 倍。由于资料缺乏, 发展中国家儿童行人交通伤害文献不多。但一些零星的数据表明, 儿童行人交通伤害在发展中国家更为严重, 占所有行人交通伤害的比例非常高^[1]。我国儿童行人交通伤害研究较少, 为了促进我国儿童行人交通伤害的预防控制, 本文综述国外儿童行人交通伤害的流行特征和影响因素, 供伤害预防控制工作者及有关研究人员参考。

1. 儿童行人交通伤害特点:

(1) 性别分布: 大量证据表明男童比女童更易发生步行交通伤害。在美国, 2001—2005 年因步行死亡的 0~14 岁儿童男女比例为 1.7^[4]。在瑞典, 0~4 岁、5~9 岁和 10~14 岁儿童行人交通伤害发生率的男女比例分别为 1.4、1.6 和 1.0^[5]。男童步行交通伤害的高风险性在于较多暴露于危险环境以及高风险行为导致的。例如男童有更多冲动性行为, 过高地估计自己的体能, 喜欢把伤害归因于“运气不好”。社会期望和性别角色社会化也影响着行人交通伤害的风险, 例如社会认同男童的冒险行为^[6]。也有研究发现, 司机倾向于更多地避让女童, 并给予他们更多的时间去穿越马路^[7]。

(2) 年龄分布: 不同年龄组儿童步行交通伤害死亡率不同。有研究发现, 5~9 岁儿童行人交通伤害风险最高。例如在巴西, 2003 年 0~4 岁、5~9 岁和 10~14 岁儿童的死亡率分别为 1.4/10 万、2.2/10 万和 1.9/10 万^[8]; 这可能与该年龄段

儿童身体及认知发育没有完全成熟有关。一方面, 该年龄段儿童想摆脱成年人监护而独立活动; 但另一方面, 他们还没有具备同时处理几种情况的能力, 而这种能力是步行安全所必须的。

在非致死性行人交通伤害方面, 研究也显示 5~9 岁儿童受伤的风险较高^[8]。1985 年美国 0~4 岁、5~9 岁、10~14 岁儿童行人交通伤害率分别为 42.88/10 万人年、111.40/10 万人年、78.93/10 万人年。然而 2001 年美国监测结果显示, 3 个年龄组儿童的非致死性步行交通伤害率分别为 43.0/10 万人年、87.1/10 万人年和 102.3/10 万人年, 以 10~14 岁儿童发生的风险最高^[2]。

(3) 种族分布: 种族也是儿童行人交通伤害的危险因素, 可能原因是不同种族人群社会经济状况不同或其他因素。有关研究发现非白种人比白种人更易受伤^[9,10]。2000—2004 年间, 美国白人、黑人、亚洲/太平洋岛人和印地安 0~14 岁儿童行人交通伤害的死亡率分别为 0.70/10 万、1.31/10 万、0.45/10 万和 0.85/10 万^[5]。新西兰毛利人儿童行人受伤的风险是其他儿童(非毛利人和非太平洋岛人)的 2.9 倍多^[10]。还有研究发现, 土著儿童步行交通伤害死亡率是其他儿童的 2.5 倍^[11]。

(4) 伤害时间: 不同时间儿童行人交通伤害的危险性不一样。例如, 2006 年美国 16 岁以下因步行伤害死亡的儿童中 39% 发生的时间为 15:00—19:00, 将近一半(49%) 的儿童行人交通伤害死亡发生在星期五、六和日, 其比例分别为 16.0%、17.0% 和 17.0%^[12]。在加拿大, 儿童行人交通伤害最常发生的时间为 7:00—9:00 和 15:00—18:00^[13]。在美国, 春季和秋季发生儿童行人交通伤害死亡事故数最高^[4]。

(5) 长期趋势: 在过去 40 年, 许多发达国家儿童行人交通伤害死亡率呈下降趋势。例如, 在英格兰和威尔士, 1968—1987 年儿童行人交通伤害死亡率在 0~4 岁儿童中下降了 67%, 在 5~14 岁儿童中下降了 39.0%^[14]。1985—1995 年间, 步行交通伤害死亡率在英国 5~9 岁男童中从 3.2/10 万降到 2.1/10 万, 在同年龄组女童中从 1.8/10 万降至 0.6/10 万^[15]。在美国, 5~9 岁儿童行人交通伤害死亡率从 19 世纪 70 年代末的 4.4/10 万降至 2000 年的 0.8/10 万; 而 0~14 岁儿童步行交通伤害死亡率从 1995 年的 1.7/10 万下降到 2004 年的 1.0/10 万, 下降了 40.0%。儿童行人交通伤害发生率也呈下降趋势。在美国, 2001—2006 年间 0~14 岁儿童行人交通伤害发生率下降了 29.0%, 从 78.7/10 万降至 54.2/10 万^[4]。

然而, 儿童行人交通伤害发生率和死亡率明显下降的原因尚不清楚。有研究认为, 下降的主要原因是因为儿童暴露于道路的机会减少而非健康教育的结果^[16]。大多数父母担心孩子在学校与家之间的步行安全, 从 1985—2003 年, 英国

儿童乘汽车出行的平均距离增加了70.0%,而步行和骑车的平均距离分别降低了19.0%和58.0%^[16]。

2. 儿童行人交通伤害的危险因素:儿童行人交通伤害是多因素综合作用的结果,这些因素包括社会经济因素、个人因素、家庭因素、环境因素和机动车驾驶员因素。

(1) 社会经济因素:许多研究表明,社会经济地位(SES)低的儿童发生行人交通伤害的风险较高^[9,17,18]。例如,美国无健康保险的儿童发生行人交通伤害的风险是有保险儿童的2.4倍^[9]。Edwards等^[19]发现,在英格兰和威尔士,父母职业为长期失业(NS-SEC8)的15岁以下儿童步行交通伤害死亡率是父母职业为高级管理或专业技术儿童的20.6倍(10.6~39.9)。Mueller等^[17]发现,家庭收入小于20 000美元/年的儿童发生交通伤害的概率是家庭收入高于30 000美元/年儿童的7倍多。Agron等^[20]证实,贫穷或在过去一年搬家一次或多次会增加儿童步行受伤的风险。生活在低收入社区的儿童行人受伤的风险高3.5~5.7倍,低社会经济状况或其他与收入有关的变量是导致儿童行人交通伤害率的28.0%,仅次于人口学特征变量^[21,22]。贫穷易增加伤害风险的原因可能是多方面的,主要包括居住区有较高的交通流量和密度、较高的平均车速和速度限制、较少的儿童安全装置,以及在生活区没有专门的儿童游玩场地而在街道上玩耍。

(2) 个人因素:儿童行人交通伤害与个人健康状况、个性和行为密切相关。有研究发现,受伤儿童有严重的身体缺陷尤其是视力缺陷比例较高^[23]。然而另有研究发现,身体缺陷不是儿童行人交通伤害的危险因素^[18]。在年龄和性别亚组分析中,烦躁和不善于社交的儿童容易发生交通伤害^[16]。步行伤害也与个人行为密切相关。

(3) 家庭因素:家庭因素是儿童行人交通伤害的重要影响因素。家长监护、家长行为、家庭拥挤程度、单亲、母亲年龄和家庭压力较大等家庭因素被认为是儿童行人交通伤害的危险因素^[23,24]。

家庭孩子多容易发生儿童行人交通伤害。例如,Celis等^[25]通过病例对照研究发现,家庭中儿童数目(包括同胞和非同胞)是行人交通伤害的危险因素。Roberts等^[10]发现,家庭中有3个或以上孩子发生儿童行人交通伤害的风险是只有2个或以下孩子的3.4倍。Agron等^[20]的研究显示,每个房间居住1名以上儿童发生行人交通伤害的风险是居住少于1人的3倍。Mueller等^[17]指出,在有多户家庭共同居住场所生活的儿童发生交通伤害的风险是单户家庭居住儿童的5.5倍(95%CI: 2.5~12.3)。一篇生态学研究显示,家庭拥挤能解释儿童交通伤害的10.0%^[22]。

有研究显示,家长对儿童步行安全的认知与儿童的道路安全行为相关,此结果提示家长对儿童的道路行为有着潜在影响^[24]。然而,危险的认知受社会、政治和文化因素的影响。Lam^[26]发现,在美国,与讲越南语和英语的家长相比,讲汉语和阿拉伯语的家长认为道路环境对4~12岁儿童及行人均有较小的危险性。Lam^[27]的另一篇研究显示,儿童年龄、家长性别、家长职业、居住环境和伤害经历与家长的危险认知密切相关。

家长监护是降低儿童步行伤害强有力的保护因素。研究显示,受伤儿童的父母不能提供较好的监护,并且较早地(通常在2岁之前)停止对儿童的监护^[23]。有病例对照研究发现,儿童上下学途中由成年人陪伴发生步行交通伤害的风险降低($OR=0.36$),控制年龄、性别和社会经济状况因素后该效应仍然存在($OR=0.31$)。加拿大的一项病例对照研究显示,家长监护不充分的儿童发生步行伤害的风险是家长监护较好者的3倍^[23]。尽管如此,研究数据显示,家长监护状况极不理想。在荷兰,69.0%的5岁儿童和几乎所有6岁儿童是在无成年人监护下步行上学^[28]。美国资料也显示,78.0%的5岁以下儿童在街道边玩耍时无成年人监护^[29]。在新西兰,大部分(68.0%)6岁儿童在无成年人陪护下步行上学,9岁儿童无成年人陪同的比例为86.2%^[30]。

在道路危险性的认知方面,Rivara等^[31]研究表明,虽然绝大多数(94.0%)父母不认同“5~6岁儿童应独自穿越街道”的说法,然而有1/3的父母允许在幼儿园阶段的儿童独自穿越住宅区街道和一年级的儿童独自步行上学。另有研究发现,1/3的被调查父母认为“他们的孩子被绑架的风险大于发生交通事故”,约51.0%家长指出“他们不知如何处理行人交通伤害”^[32]。

家庭压力也影响儿童行人交通伤害的发生。例如,Pless等^[18]发现,在英国发生行人交通伤害的儿童存在较高的家庭问题。然而,在蒙特利尔对儿童行人交通伤害的研究中发现,家庭压力并不影响伤害的发生^[23]。

(4) 环境因素:诸多研究显示,环境是儿童步行伤害的重要影响因素。环境因素可以分为以下三种类型:居住环境、道路环境和气候环境。儿童在雨天受伤的风险是晴朗天气的2.3倍,晚上是白天的2.3倍^[33]。

居住环境是步行伤害的重要影响因素。Agron等^[24]发现,家庭周围停车数量大和行人较多的环境与拥有最低水平的环境相比,可分别增加9.5倍和4.7倍步行交通伤害的风险。无玩耍场地的儿童受伤的风险是有玩耍场地儿童的2.3~5.3倍^[17]。与有护栏防护的玩耍场地相比,无护栏防护的玩耍场地可增加儿童步行伤害1.3~3.5倍^[9,17]。在共用车道区域玩耍的儿童发生行人伤害的风险高3.2倍^[10]。当街道路边停车超过10.0%时,儿童发生交通伤害的风险高3.4倍^[1]。

道路因素包括道路容量、停车数量、过往车速度、行车车道和路灯也与行人交通伤害有关。与机动车<250辆/h的道路相比,在250~499辆/h、500~749辆/h和>750辆/h的道路上儿童发生行人交通伤害的风险分别提高6.3、7.4和13.0倍^[17]。Yiannakoulis等^[15]发现,儿童行人交通伤害最常发生在早晨和下午,这与车流量的高峰时间相一致,在车流量最大区域或附近的儿童行人交通伤害发生率最高。Mueller等^[17]指出,有2条以上行车道的道路可增加行人交通伤害的风险。儿童在主干道受严重伤害的风险是在城市内非主干道的2.9倍^[11]。随着车速的增加儿童更易发生交通事故,如在苏黎士当速度限制从60 km/h降至50 km/h时行人交通伤亡数下降了20.0%,死亡率下降25.0%^[1,17,35]。

(5) 机动车驾驶员因素:机动车驾驶员与儿童行人交通

伤害有密切关系。研究发现,当机动车驾驶员不试图绕开儿童时,儿童发生严重交通伤害的危险性增加25.2倍^[11]。一项对180名肇事司机的研究发现,83名(46.0%)机动车驾驶员被认定为可能是粗心大意,66名(37.0%)可能不是粗心大意,31名(17.0%)无法判定是否粗心大意^[36]。有研究进一步发现,机动车驾驶员粗心大意与驾驶记录不良相关,与没有发生撞击儿童行人的机动车驾驶员相比,撞击儿童行人的机动车驾驶员可能有违章先例、较多的传票、有被注销的驾照^[37]。

3. 小结:儿童行人交通伤害严重危害儿童的健康和生命。它的危险因素复杂而且相互作用,包括社会经济、家庭、个人、环境和机动车驾驶员等因素。发达国家已经开展了深入的研究,但受危害最严重的发展中国家研究甚少,我国相关研究也近乎空白。根据国际上的经验,对我国儿童行人交通伤害研究和预防控制提出以下建议:①完善我国儿童行人交通伤害监测系统,明确儿童行人交通伤害的流行特征和发展变化趋势,为制定预防控制策略提供准确的信息。②加强城市规划、行为、心理、社会等多学科的合作,深入开展我国儿童行人交通伤害研究,明确儿童行人交通伤害的危险因素(社会、经济、文化、环境和行为等),提出可行的预防控制策略和措施。③加强多部门合作,开展儿童行人交通伤害的干预,加强对监护、减少暴露(校车接送)、改变环境和上学/放学时间等预防控制策略的评价,提出我国现阶段预防控制儿童行人交通伤害的政策建议,降低儿童行人交通伤害的发生和死亡,保护儿童的健康和生命。

参 考 文 献

- [1] Roberts I, Norton R, Jackson R, et al. Effect of environmental factors on risk of injury of child pedestrians by motor vehicles: a case-control study. *BMJ*, 1995, 310(6972): 91-94.
- [2] Vyrostock SB, Anest JL, Ryan GW. Surveillance for fatal and nonfatal injuries-United States, 2001. *MMWR*, 2004, 53(SS07): 1-57.
- [3] Khan FM, Jawaid M, Chotani H, et al. Pedestrian environment and behavior in Karachi, Pakistan. *Accid Anal Prev*, 1999, 31(4): 335-339.
- [4] Dukchart J, Donabue M, Deeks D, et al. Latest trends in child pedestrian safety: a five-year review. Washington DC: Safe Kids World Wide, 2007.
- [5] Laflamme L, Engstrom K. Socioeconomic differences in Swedish children and adolescents injured in road traffic incidents: cross sectional study. *BMJ*, 2002, 324(7334): 396-397.
- [6] Morrongiello BA, Rennie H. Why do boys engage in more risk taking than girls? the role of attributions, beliefs, and risk appraisals. *J Pediatr Psychol*, 1998, 23(1): 33-43.
- [7] Al-Madani H, Al-Janahi A. Personal exposure risk factors in pedestrian accidents in Bahrain. *Safety Science*, 2006, 44(4): 335-347.
- [8] Gawryszewski VP, Rodrigues EMS. The burden of injury in Brazil, 2003. *Sao Paulo Med J*, 2006, 124(4): 208-213.
- [9] King W, Palmisano P. Racial differences in childhood hospitalized pedestrian injuries. *Pediatr Emerg Care*, 1992, 8(4): 221-224.
- [10] Roberts I, Norton R, Jackson R. Driveway-related child pedestrian injuries: a case-control study. *Pediatrics*, 1995, 95(3): 405-408.
- [11] Stevenson M, Laing B, Lo S. Factors contributing to severity of childhood pedestrian injuries in Perth, Western Australia. *Asia Pac J Public Health*, 1992-1993, 6(1): 25-31.
- [12] NHTSA. Traffic safety facts, 2006 data, pedestrians [DB/OL]. Washington: NHTSA's National Center for Statistics and Analysis. 2006(2008-4)[2008-9-21]. http://www.nhtsa.dot.gov/.../NHTSA/Traffic%20Injury%20Control/Articles/Associated%20Files/TSF2006_810803.pdf.
- [13] Yiannakoulis N, Smoyer-Tomic KE, Hodgson J, et al. The spatial and temporal dimensions of child pedestrian injury in Edmonton. *Can J Public Health*, 2002, 93(6): 447-451.
- [14] Roberts I. International trends in pedestrian injury mortality. *Arch Dis Child*, 1993, 68(2): 190-192.
- [15] Diguseppi C, Li L, Roberts I. Influence of travel patterns on mortality from injury among teenagers in England and Wales, 1985-1995: trend analysis. *BMJ*, 1998, 316(7135): 904-905.
- [16] Sonkin B, Edwards P, Roberts I, et al. Walking, cycling, and transport safety: an analysis of child road deaths. *J R Soc Med*, 2006, 99(8): 402-405.
- [17] Mueller B, Rivara F, Lii S, et al. Environmental factors and the risk for childhood pedestrian-motor vehicle collision occurrence. *Am J Epidemiol*, 1990, 132(3): 550-560.
- [18] Pless IB, Peckham CS, Power C. Predicting traffic injuries in childhood: a cohort analysis. *J Pediatr*, 1989, 115(6): 932-938.
- [19] Edwards P, Roberts I, Green J, et al. Death from injury in children and employment status in family: analysis of trends in class specific death rates. *BMJ*, 2006, 333(7559): 119.
- [20] Agran PF, Winn DG, Anderson CL, et al. Family, social, and cultural factors in pedestrian injuries among Hispanic children. *Inj Prev*, 1998, 4(3): 188-193.
- [21] Dougherty G, Pless IB, Wilkins R. Social class and the occurrence of traffic injuries and deaths in urban children. *Can J Public Health*, 1990, 81(3): 204-209.
- [22] Joly M, Foggin P, Pless I. Geographical and socio-ecological variations of traffic accidents among children. *Soc Sci Med*, 1991, 33(7): 765-769.
- [23] Pless IB, Verreault R, Tenina S. A case-control study of pedestrian and bicyclist injuries in childhood. *Am J Public Health*, 1989, 79(8): 995-998.
- [24] Lam LT. Factors associated with parental safe road behavior as a pedestrian with young children in metropolitan New South Wales, Australia. *Accid Anal Prev*, 2001, 33(2): 203-210.
- [25] Celis A, Gomez Z, Martinez-Sotomayor A, et al. Family characteristics and pedestrian injury risk in Mexican children. *Inj Prev*, 2003, 9(1): 58-61.
- [26] Lam LT. Parental risk perceptions of childhood pedestrian road safety: across cultural comparison. *J Safety Res*, 2005, 36(2): 181-187.
- [27] Lam LT. Parental risk perceptions of childhood pedestrian road safety. *J Safety Res*, 2001, 32(4): 465-478.
- [28] Rothengatter JA. Traffic safety education for young children: an empirical approach. The Netherlands, Lisse: Swets & Zeitlinger Publishing, 1981.
- [29] Thackray RM, Dueker RL. Child pedestrian supervision and guidance. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration, 1983.
- [30] Roberts I, Norton R, Taa B. Child pedestrian injury rates: the importance of 'exposure to risk' relating to socioeconomic and ethnic differences, in Auckland, New Zealand. *J Epidemiol Community Health*, 1996, 50(2): 162-165.
- [31] Rivara FP, Bergman AB, Drake C. Parental attitudes and practices towards children as pedestrian. *Pediatrics*, 1989, 84(6): 1017-1021.
- [32] Eichelberger MR, Gotschall CS. Parental attitudes and knowledge of child safety. *Am J Dis Child*, 1990, 144(6): 714-720.
- [33] Jonah B, Engel G. Measuring the relative risk of pedestrian accidents. *Accid Anal Prev*, 1983, 15(5): 193-206.
- [34] Agran PF, Winn DG, Anderson CL, et al. The role of the physical and traffic environment in child pedestrian injuries. *Pediatrics*, 1996, 98(6): 1096-1098.
- [35] Walz FH, Hoefliger M, Fehlmann W. Speed limit reduction from 60 to 50 km/h and pedestrian injuries//Twenty-seventh stapp car crash conference proceedings with international research council on biokinetics of impacts (IRCOBI). Warrendale, Pennsylvania: Society of Automotive Engineers, 1983: 311-318.
- [36] Baker SP, Robertson LS, O'neill B. Fatal pedestrian collisions: Driver negligence. *AJPH*, 1974, 64(4): 318-325.
- [37] Lightstone AS, Peek-Asa C, Kraus JF. Relationship between driver's record and automobile versus child pedestrian collisions. *Inj Prev*, 1997, 3(4): 262-266.