

ปัจจัยที่มีผลต่อระดับความรุนแรงของผู้บาดเจ็บและระบาศาติวิทยาของอุบัติเหตุกลุ่มชน  
ที่เกิดจากอุบัติเหตุจราจรในจังหวัดลำปาง

นพดล สีสวรรณ พบ.\*

\*กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลลำปาง

**บทคัดย่อ**

**ความสำคัญ:** อุบัติเหตุกลุ่มชนที่เกิดจากอุบัติเหตุจราจรก่อให้เกิดการสูญเสียชีวิตและทุพพลภาพหากทราบปัจจัยที่มีผลต่อระดับความรุนแรงของผู้บาดเจ็บ อาจนำมาสู่การป้องกัน ลดความรุนแรงหรือเตรียมพร้อมตอบโต้เหตุจากอุบัติเหตุกลุ่มชนได้

**วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อระดับความรุนแรงของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุกลุ่มชนที่เกิดจากอุบัติเหตุจราจรในจังหวัดลำปาง

**วิธีการศึกษา:** เป็นการศึกษาย้อนหลัง โดยรวบรวมข้อมูลการเกิดเหตุอุบัติเหตุกลุ่มชนในจังหวัดลำปาง ตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ. 2556 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ.2562 เปรียบเทียบลักษณะพื้นฐาน ของผู้บาดเจ็บจำแนกตามระดับความรุนแรง 4 กลุ่ม ได้แก่ ได้แก่ สิ้นน้ำเงิน สีแดง สีเหลืองและสีเขียว ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ exact probability test, one-way ANOVA ตามความเหมาะสม และวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อระดับความรุนแรงของผู้บาดเจ็บโดยใช้ multi-level ordered logistic regression model

**ผลการศึกษา:** มีอุบัติเหตุกลุ่มชนทั้งสิ้น 96 เหตุ (ผู้บาดเจ็บ 661 ราย) จำนวนผู้บาดเจ็บ ได้แก่ สิ้นน้ำเงิน สีแดง สีเหลืองและสีเขียว ได้แก่ 56 ราย (ร้อยละ 8.5) 96 ราย (ร้อยละ 14.5) 249 ราย (ร้อยละ 37.7) 260 ราย (ร้อยละ 39.3) ตามลำดับ ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย 334 ราย (ร้อยละ 52.0) ปัจจัยที่มีผลต่อระดับความรุนแรงของผู้บาดเจ็บ ได้แก่ อายุมากกว่า 45 ปี (<sup>†</sup>OR 2.77; 95% CI 1.66-4.65; p<0.001) เกิดขึ้นในช่วงเวรตึก (<sup>†</sup>OR 3.36 95%CI 1.22-9.30; p=0.019) รถกระบะเป็นเหตุหลัก (<sup>†</sup>OR 2.15; 95%CI 1.01-4.59; p=0.047) พื้นที่ภาคเหนือ (<sup>†</sup>OR 3.41 95%CI 0.86-13.44 p=0.080) และเกิดขึ้นในวันหยุด (<sup>†</sup>OR, 2.07 95%CI 0.95-4.47 p=0.065)

**สรุปและข้อเสนอแนะ:** ปัจจัยที่มีผลต่อระดับความรุนแรงของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุกลุ่มชนที่เกิดจากอุบัติเหตุจราจร ได้แก่ ผู้โดยสารที่มีอายุมากกว่า 45 ปี การขับขี่ในยามค่ำคืน และการใช้รถกระบะ จึงควรเฝ้าระวังภาวะที่สอดคล้องกับปัจจัยดังกล่าว เพื่อป้องกันและลดระดับความรุนแรงของผู้บาดเจ็บในอุบัติเหตุกลุ่มชนที่เกิดจากอุบัติเหตุจราจร

<sup>†</sup>OR = Ordinal Odds Ratio

**คำสำคัญ:** อุบัติเหตุกลุ่มชน จราจร คัดแยก ป้องกันอุบัติเหตุ ความรุนแรงของผู้บาดเจ็บในอุบัติเหตุกลุ่มชน

FACTORS ASSOCIATED WITH THE SEVERITY OF INJURED PATIENTS AND EPIDEMIOLOGY OF MASS CASUALTY TRAFFIC INCIDENTS IN LAMPANG PROVINCE, THAILAND

Noppadon Seesuwan M.D.\*

\*Lampang Hospital

**ABSTRACT**

**BACKGROUND:** To effectively reduce the burden of Mass Casualty Incidents (MCIs) from road traffic injuries, preparedness and prevention should be based on MCIs' characteristics and factors associated with the severity.

**OBJECTIVE:** To find the factors associated with the severity of injured patients from mass casualty traffic incidents in Lampang Province.

**METHODS:** This study was a retrospective. We collected the data of the mass casualty incident in Lampang province between January 1, 2012 - December 31, 2019. The characteristics of severity of injured patients were compared and classified in blue, red, yellow, and green respectively. The data analyzed using the Exact probability test, one-way ANOVA as suitable. The factors of severity were investigated using a multilevel ordered logistic regression model.

**RESULTS:** 96 incidents and 661 casualties were identified from mass casualty traffic incidents. Number of blue, red, yellow, and green casualties were 56 (8.5%), 96 (14.5%), 249 (37.7%) and 260 (39.3%) respectively. Most casualties were male (344 cases, 52%). The factors associated the severity of casualties were age more than forty-five years old (<sup>†</sup>OR, 2.77; 95%CI, 1.66-4.65; p<0.001), occur in night shift (<sup>†</sup>OR, 3.36; 95%CI, 1.22-9.30; p=0.019), pickup trucks (<sup>†</sup>OR, 2.15; 95%CI, 1.01-4.59; p= 0.047), northern zone (<sup>†</sup>OR 3.41; 95%CI, 0.86-13.44; p=0.080) and holiday (<sup>†</sup>OR, 2.07; 95%CI, 0.95-4.47; p=0.065).

**CONCLUSIONS AND DISCUSSIONS:** The factors associated the severity of casualties were age more than forty-five years old, occur in night shift and pickup trucks. Drivers should be aware of these conditions and drive carefully if involved these conditions while driving for preventing and decreasing the severity of MCIs from road traffic injuries.

<sup>†</sup>OR = Ordinal Odds Ratio

**KEYWORDS:** mass casualty incidents (MCIs), traffic, triage, accident prevention, the severity of MCIs

*Corresponding Author: Noppadon Seesuwan Email: noppadon\_kim@yahoo.com*

*Accepted date: 4 March 2020*

*Revise date: 13 April 2020*

*Publish date: 30 April 2020*

## ความเป็นมา

สถานการณ์อุบัติเหตุกลุ่มชน (Mass Casualty Incidents) ก่อให้เกิดการสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สิน<sup>1</sup> ในช่วงศตวรรษที่ผ่านมา ประชากรโลกเพิ่มขึ้นจาก 1.6 พันล้านคน เป็น 6 พันล้านคน มีสังคมเมืองและขยายใหญ่มากขึ้น มีการสัญจรของประชากรรวมถึงการขนส่งสินค้าเพิ่มขึ้น และมีการเกิดเหตุอุบัติเหตุกลุ่มชนเพิ่มมากขึ้น<sup>2-4</sup> ในการเกิดอุบัติเหตุกลุ่มชนแต่ละครั้งจำเป็นต้องระดมบุคลากรและใช้เครื่องมือทางการแพทย์จำนวนมาก<sup>5</sup> บุคลากรที่เกี่ยวข้องจึงจำเป็นต้องทราบลักษณะการเกิดอุบัติเหตุกลุ่มชน ความเสี่ยงในพื้นที่ ความรู้และทักษะในการเตรียมพร้อมรับสถานการณ์<sup>6-8</sup>

## วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อระดับความรุนแรงของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุกลุ่มชนที่เกิดจากอุบัติเหตุจราจรในจังหวัดลำปาง

## วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง เก็บข้อมูลการเกิดเหตุอุบัติเหตุกลุ่มชนตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ. 2556 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2562 ในจังหวัดลำปาง โดยคัดอุบัติเหตุกลุ่มชนที่เกิดจากสาเหตุอื่นออก เช่น ท้องร่วงระบาด ไฟดูด ระเบิด เป็นต้น ศึกษาเฉพาะผู้บาดเจ็บที่เกิดจากอุบัติเหตุกลุ่มชนที่เกิดจากอุบัติเหตุจราจรมาศึกษา เก็บข้อมูลจำนวนผู้บาดเจ็บ เพศ อายุ ช่วงเวลาที่เกิดเหตุ ประเภทยานพาหนะ และพื้นที่ที่เกิดเหตุ ฤดูกาล จำแนกตามระดับความรุนแรง 4 กลุ่ม ได้แก่ สีน้ำเงิน สีแดง สีเหลืองและสีเขียว<sup>9</sup> ตามลำดับ

## การคำนวณขนาดตัวอย่าง

ใช้สัดส่วนของผู้ป่วยที่อายุมากกว่า 45 ปี ในกลุ่มผู้บาดเจ็บกลุ่มสีเขียว เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ผู้ป่วยที่มีอาการหนักกว่าได้ ร้อยละ 22.2 และ 39.2 สัดส่วน 1.63 ต้องการประชากรอย่างน้อย 248 ราย ในการคำนวณหาปัจจัยต่าง ๆ เพื่อที่จะได้ power ร้อยละ 80 และร้อยละ 5 alpha error (two sided test)

## การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบลักษณะพื้นฐานของผู้บาดเจ็บ จำแนกตามระดับความรุนแรง 4 กลุ่ม ได้แก่ สีน้ำเงิน สีแดง สีเหลืองและสีเขียว ตามลำดับ ตัวแปรบอกลักษณะใช้สถิติ exact probability test ตัวแปรต่อเนื่องใช้สถิติ one-way ANOVA วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อระดับความรุนแรงโดยใช้ multi-level ordered logistic regression model กำหนดนัยสำคัญที่  $p < 0.05$

## ข้อพิจารณาด้านจริยธรรม

การศึกษานี้ได้ผ่านการเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการทำวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลลำปาง (เลขที่ 124/62)

## คำจำกัดความ

**อุบัติเหตุกลุ่มชน** หมายถึง เหตุที่มีผู้บาดเจ็บพร้อมกัน ตั้งแต่ 3 รายขึ้นไป

**การแบ่งระดับความรุนแรง**<sup>9</sup>

**สีเขียว:** ผู้บาดเจ็บสามารถเดินได้ ไม่มีความจำเป็นต้องได้รับการรักษาโดยเร่งด่วน **สีเหลือง:** ผู้บาดเจ็บไม่สามารถเดินได้ ไม่มีความจำเป็นต้องได้รับการรักษาโดยเร่งด่วน **สีแดง:** ผู้บาดเจ็บเดินไม่ได้และต้องการการรักษาอย่างเร่งด่วน **สีน้ำเงิน:** ผู้บาดเจ็บเสียชีวิต ณ ที่เกิดเหตุ

**ช่วงเวลาเวร** แบ่งตามช่วงเวลาปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในโรงพยาบาลลำปาง คือ เวรเช้า 08:00 – 15:59 นาฬิกา เวรบ่าย 16:00 – 23:59 นาฬิกา เวรดึก 00:00 – 07:59 นาฬิกา

**พื้นที่ในจังหวัดลำปาง**<sup>10</sup>

พื้นที่ภาคเหนือ ได้แก่ อำเภอเมืองปาน แจ้ห่ม งาว และวังเหนือ

พื้นที่ภาคกลาง ได้แก่ อำเภอเมือง ห้างฉัตร เกาะคา

แม่ทะ และแม่เมาะ

พื้นที่ภาคใต้ ได้แก่ อำเภอเถิน แม่พริก สบปราบ และเสริมงาม

**วันหยุด** หมายถึง วันหยุดเสาร์อาทิตย์ วันหยุดนักขัตฤกษ์และวันหยุดทางราชการ

**ประเภทยานพาหนะ**

รถจักรยานยนต์ หมายถึง รถที่ขับเคลื่อนด้วยกำลังเครื่องยนต์ กำลังไฟฟ้า หรือพลังงานอื่น และมีล้อไม่เกิน 2 ล้อ

รถยนต์ หมายถึง ยานพาหนะที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ มี 4 ล้อ

รถกระบะ หมายถึง รถชนิดหนึ่งใช้บรรทุกสิ่งของ ทำตัวถังเป็นรูปอย่างกระบะ มี 4 ล้อ

รถแวน หมายถึง รถยนต์ส่วนบุคคล มีที่นั่งมากกว่า 2 ตอน ตอนท้ายมีประตูข้างหลังสำหรับบรรทุกคนหรือของ

รถเมล์ หมายถึง ยานพาหนะประจำทางที่ออกตามกำหนดเวลา โดยมีลักษณะเป็นรถขนาดใหญ่ที่บรรทุกผู้โดยสารเป็นจำนวนมาก

รถบรรทุก หมายถึง รถที่ใช้บรรทุกสิ่งของ ตั้งแต่ 6 ล้อขึ้นไป รวมถึงรถที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ต่อพ่วง

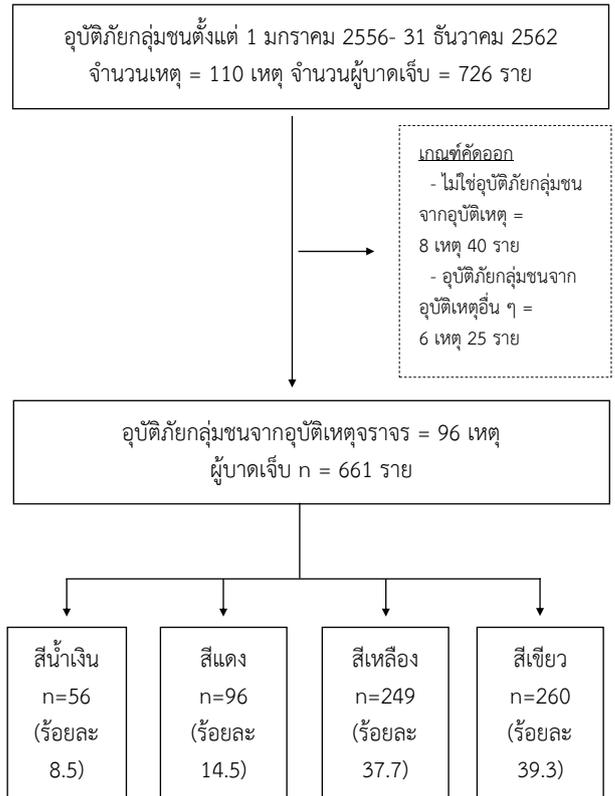
**ผลการศึกษา**

ในช่วง 1 มกราคม 2556- 31 ธันวาคม 2562 หลังจากคัดเหลืออุบัติเหตุกลุ่มชนทั้งสิ้น 96 เหตุ ผู้บาดเจ็บ 661 ราย จำนวนผู้บาดเจ็บ สีน้ำเงิน สีแดง สีเหลือง และสีเขียว ได้แก่ 56 ราย (ร้อยละ 8.5) 96 ราย (ร้อยละ 14.5) 249 ราย (ร้อยละ 37.7) 260 ราย (ร้อยละ 39.3) ตามลำดับ (แผนภูมิที่ 1)

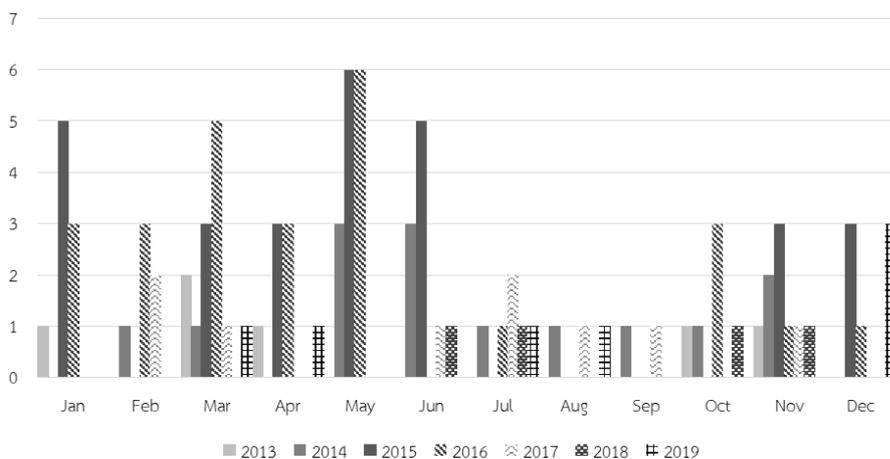
อุบัติเหตุกลุ่มชนที่เกิดจากอุบัติเหตุจราจรในจังหวัดลำปาง 7 ปีซ้อนหลัง ส่วนใหญ่เกิดในเดือน พฤษภาคม มกราคม และมีถุนายน ตามลำดับ (แผนภูมิที่ 2)

เมื่อจำแนกผู้บาดเจ็บตามช่วงเวลาแล้ว พบว่าจำนวนผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่เกิดเหตุในเวรบ่าย โดยเฉพาะเวลา 18:00 น. (แผนภูมิที่ 3)

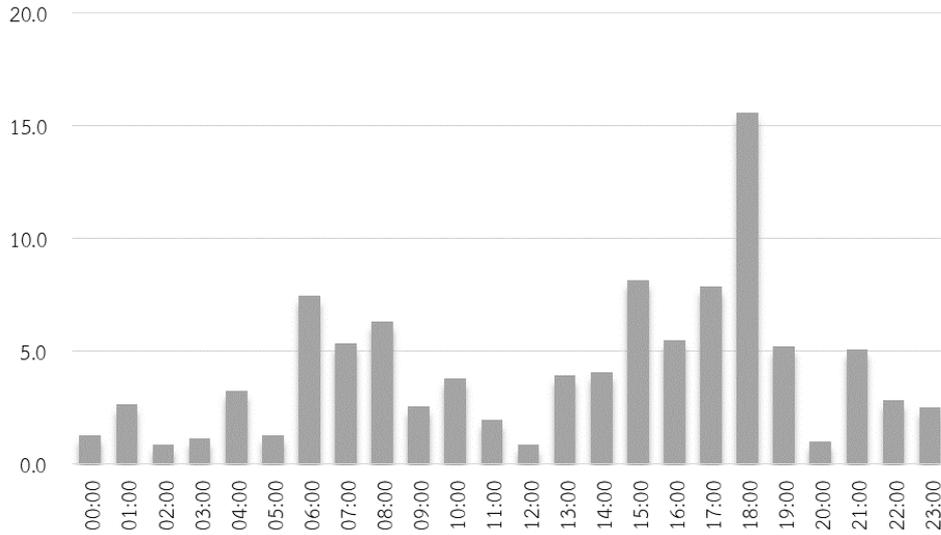
ผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่เป็นเพศชาย 344 (ร้อยละ 52.0) พิสัยของอายุ 1- 83 ปี median 34 ปี [20, 50] เมื่อจำแนกตามระดับความรุนแรงแล้ว ผู้บาดเจ็บหนักส่วนใหญ่อายุมาก เกิดเหตุในวันหยุด และพบมากในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม (ตารางที่ 1)



**แผนภูมิที่ 1** แนวทางการศึกษาวิจัย (study flow)



**แผนภูมิที่ 2** จำนวนเหตุอุบัติเหตุกลุ่มชนที่เกิดจากอุบัติเหตุจราจรจำแนกรายเดือน 7 ปีซ้อนหลัง



แผนภูมิที่ 3 ร้อยละของผู้บาดเจ็บจำแนกตามรายชั่วโมง

ตารางที่ 1 ลักษณะพื้นฐานจำแนกตามระดับความรุนแรงของผู้บาดเจ็บ

ตัวแปร	Mass Casualty Triage				p-value
	สีน้ำเงิน N=56 (ร้อยละ 8.50) n (ร้อยละ)	สีแดง N=96 (ร้อยละ 14.50) n (ร้อยละ)	สีเหลือง N=249 (ร้อยละ 37.70) n (ร้อยละ)	สีเขียว N=260 (ร้อยละ 39.30) n (ร้อยละ)	
<b>เพศ</b>					0.307
ชาย	23 (41.10)	52 (54.20)	136 (54.60)	133 (51.20)	
หญิง	33 (58.90)	44 (45.80)	113 (45.40)	127 (48.80)	
อายุ (ปี) (mean±sd)	44.30±17.00	35.90±18.70	38.00±19.70	30.80±17.20	0.001
<b>ช่วงเวลาเวร</b>					0.679
เช้า	12 (21.40)	33 (34.30)	80 (32.10)	80 (30.80)	
บ่าย	31 (55.40)	40 (41.70)	108 (43.40)	118 (45.40)	
ดึก	12 (23.20)	21 (24.00)	59 (24.50)	62 (23.80)	
วันหยุด	35 (62.50)	50 (52.10)	91 (36.60)	103 (39.60)	0.001
<b>ช่วงเดือน</b>					
พ.ย.-ก.พ.	14 (25.00)	36 (37.50)	78 (31.30)	101 (38.90)	<0.001
มี.ค.-มิ.ย.	18 (32.10)	39 (40.60)	129 (51.80)	130 (50.00)	
ก.ค.-ต.ค.	23 (42.90)	19(21.90)	40 (16.90)	29 (11.10)	
<b>พาหนะ</b>					
จักรยานยนต์	2 (3.50)	17 (16.70)	16 (5.90)	14 (4.96)	0.002
รถยนต์	11 (19.30)	39 (38.20)	99 (39.50)	63 (22.30)	<0.001
รถกระบะ	20 (35.10)	43 (43.90)	137 (54.60)	86 (35.70)	<0.001
รถแวน	7 (12.30)	12 (12.20)	30 (12.00)	74 (30.70)	<0.001
รถเมล์	29 (50.90)	23 (22.60)	60 (22.10)	53 (18.80)	<0.001
รถบรรทุก	10 (17.50)	14 (13.70)	43 (15.90)	47 (16.70)	0.901
<b>พื้นที่</b>					
พื้นที่ภาคเหนือ	31 (55.40)	19 (19.80)	29 (11.70)	21 (8.10)	<0.001
พื้นที่ภาคกลาง	16 (28.60)	47 (49.00)	141 (56.60)	177 (68.10)	
พื้นที่ภาคใต้	9 (16.00)	30 (31.20)	79 (31.70)	62 (23.80)	

**ตารางที่ 2** ปัจจัยที่มีผลต่อระดับความรุนแรงของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุกลุ่มชนที่เกิดจากอุบัติเหตุจราจร

ปัจจัย	<sup>†</sup> OR	95% CI	p-value
อายุ>45 ปี	2.77	1.66-4.65	<0.001
เวรตึก	3.36	1.22-9.30	0.019
วันหยุด	2.07	0.95-4.47	0.065
รถกระบะ	2.15	1.01-4.59	0.047
พื้นที่ภาคเหนือ	3.41	0.86-13.44	0.080

<sup>†</sup>OR = Ordinal Odds Ratio

### สรุปและอภิปรายผล

ในอดีตข้อมูลอุบัติเหตุกลุ่มชนจังหวัดลำปาง มีเพียงรายงานและข่าว ยังไม่มีการศึกษาเชิงระบาดวิทยาอย่างเป็นทางการเก็บข้อมูลไม่สมบูรณ์ ทำให้ไม่สามารถนำข้อมูลมาศึกษาต่อเชิงวิทยาศาสตร์ได้ จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความถี่ของอุบัติเหตุกลุ่มชน ได้แก่ สังคมเมือง ปริมาณประชากรที่เพิ่มขึ้น การสัญจร เหตุเกิดในเวลากลางคืน<sup>11-13</sup> แต่ยังไม่มีการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อระดับความรุนแรงของผู้บาดเจ็บในอุบัติเหตุกลุ่มชน

ในการศึกษานี้ ระดับความรุนแรงของผู้บาดเจ็บแบ่งเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ได้แก่ สิ้นน้ำเงิน สีแดง สีเหลือง และสีเขียว<sup>9</sup> ซึ่งเป็นข้อมูลลักษณะ ordinal การวิเคราะห์จึงจำเป็นต้องใช้สถิติ ordinal logistic regression ซึ่งจะให้ค่า ordinal odds ratio ผู้ป่วยอุบัติเหตุกลุ่มชนในแต่ละเหตุ มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน จึงจำเป็นต้องใช้สถิติ multi-level ordered logistic regression model เพื่อความถูกต้องของข้อมูล ผู้บาดเจ็บที่มีอายุมาก มีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บรุนแรงมากกว่า เนื่องจากสภาพร่างกายที่เสื่อมถอยและความทนทานต่อการบาดเจ็บน้อย การขับขี่ในยามค่ำคืน สภาพแวดล้อมมีแสงสว่างน้อย ปริมาณรถน้อย จึงขับขี่ด้วยความเร็ว รวมถึงสภาพผู้ขับขี่อ่อนเพลีย จึงทำให้เกิดการบาดเจ็บรุนแรงมากกว่าช่วงเวลาอื่น<sup>14</sup>

จากรายงานข้อมูลอุบัติเหตุบนทางหลวงทั่วประเทศจากกรมทางหลวง พบว่าประเภทยานพาหนะที่เกิดอุบัติเหตุอันดับหนึ่งคือ รถกระบะ โดยสาเหตุเกิดจากการใช้รถกระบะผิดประเภท เช่น

มีการบรรทุกผู้โดยสารบนกระบะท้าย ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ไม่มีการยึดตรึงผู้โดยสาร<sup>15</sup> จึงส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บที่รุนแรงมากกว่า แม้ตัวแปรพื้นที่ภาคเหนือและเหตุที่เกิดในวันหยุดมีนัยสำคัญยังไม่เพียงพอ แต่หากดูค่า ordinal odds ratio แล้วจะพบว่า มีความเสี่ยงค่อนข้างสูง หากเพิ่มขนาดตัวอย่าง อาจช่วยให้เห็นความเสี่ยงได้ชัดเจนขึ้น การศึกษานี้ ไม่ได้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรที่ใช้ในการดูแลผู้บาดเจ็บ จึงทำให้ไม่สามารถจำแนกระดับแผนอุบัติเหตุกลุ่มชนได้ ซึ่งจำเป็นต้องศึกษาต่อไป

ปัจจัยที่มีผลต่อระดับความรุนแรงของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุกลุ่มชนที่เกิดจากอุบัติเหตุจราจร ได้แก่ ผู้โดยสารที่มีอายุมากกว่า 45 ปี การขับขี่ในยามค่ำคืน และการใช้รถกระบะ จึงควรเฝ้าระวังภาวะที่สอดคล้องกับปัจจัยดังกล่าว เพื่อป้องกันและลดระดับความรุนแรงของผู้บาดเจ็บในอุบัติเหตุกลุ่มชนที่เกิดจากอุบัติเหตุจราจร

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ดร.นพ.ธานินทร์ โลเกศกระวี และภาคีวิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลลำปาง ที่ให้การสนับสนุนองค์ความรู้เกี่ยวกับการทำวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูล จนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลงไปด้วยดี

## REFERENCES

1. Lennquist S, editor. Medical response to major incidents and disasters: a practical guide for all medical staff. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag; 2012.
2. American Medical Association, National disaster life support foundation. (2007). All-hazards course overview and disaster paradigm. In: Dallas CE, Coule PL, James JJ, editors. Basic disaster life support TM provider manual version 2.6. New York: Lippincott, 2007. p.1-27.
3. American Medical association, American public health association. Improving health system preparedness for terrorism and mass casualty events [Internet]. n.p.: n.p.; 2007. [cited 2019 Dec 24]. Available from: file:///C:/Users/Admin/Downloads/cdc\_6891\_DS1%20(7).pdf
4. Lennquist S. Education and training in disaster medicine. Scand J Sur. 2005;94(4):300–10.
5. Branas CC, Sing RF, Perron AD. A case series analysis of mass casualty incidents. Prehosp Emerg Care. 2000;4(4):299–304.
6. Eastman AL, Rinnert KJ, Nemeth IR, Fowler RL, Minei JP. Alternate site surge capacity in times of public health disaster maintains trauma center and emergency department integrity: Hurricane Katrina. J Trauma. 2007;63(2):253–7.
7. Irvin CB, Atas JG. Management of evacuee surge from a disaster area: solutions to avoid non-emergent, emergency department visits. Prehosp Disaster Med. 2007;22(3):220–3.
8. Sloan HM. Responding to a multiple-casualty incident: room for improvement. J Emerg Nurs. 2011;37(5):484–6.
9. Clarkson L, Williams M. EMS, Mass Casualty Triage. [Updated 2019 Feb 25]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2019 Jan. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459369/>
10. Wayne Smith. Triage in mass casualty situations. African Journals Online. 2012; Vol. 30 No. 11. [Cited 2020 April, 10]. Available from: <https://www.ajol.info/index.php/cme/article/viewFile/83802/73811>
11. Lampang Provincial Hall. Location and territory [Internet]. 2019 [Cited 2020 April, 10]. Available from: <http://www.lampang.go.th/lampangENG/localtion.php>
12. Schenk E, Wijetunge G, Mann NC, Lerner EB, Longthorne A, Dawson D. Epidemiology of mass casualty incidents in the United States. Prehosp Emerg Care. 2014;18(3):408–16.
13. Shah MN, Cushman JT, Davis CO, Bazarian JJ, Auinger P, Friedman B. The epidemiology of emergency medical services uses by children: an analysis of the National Hospital Ambulatory Medical Care Survey. Prehosp Emerg Care. 2008;12(3):269–76.
14. Castro Delgado R, Naves Gómez C, Cuartas Álvarez T, Arcos González P. An epidemiological approach to mass casualty incidents in the Principality of Asturias (Spain). Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2016; 24:18.
15. World Health Organization. World report on road traffic injury prevention [Internet]. Geneva: WHO; 2004 [Cited 2019 Nov,25 ]. Available from: [https://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/publications/road\\_traffic/world\\_report/en/](https://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/road_traffic/world_report/en/)
16. Thairath Online. Almost a hundred thousand dead and hard to survive from pickup truck rear-cap in 10 years road accidents in Thailand [Internet]. 2019 [Cited 2020 Apr 10]. Available from: <https://www.thairath.co.th/news/1672735>