

Монгол Улс дахь замын хөдөлгөөний оролцогч болох явган зорчигчийн гэмтлийн өөрчлөлт: тасалдсан хугацааны цуваа шинжилгээ

Баянзул Б.¹, Түмэн-Өлзий Б.¹, Галбадрах Э.¹, Гэрэлмаа Г.²

¹Гэмтэл согог судлалын үндэсний төв, Статистик, тандалт судалгааны алба

²Цукубагийн их сургууль, Анагаах ухааны сургууль,

И-мэйл: bb.bayanzul@gmail.com

Abstract

Trends in pedestrian injuries in Mongolia: An interrupted time-series analysis

Bayanzul B.¹, Tumen-Ulzii B.¹, Galbadrakh E.¹, Gerelmaa G.²

¹National Center for Traumatology and Orthopedics,

Department of Statistics and Surveillance

²Department of Global Public Health, Institute of Medicine, University of Tsukuba

Email: bb.bayanzul@gmail.com

Introduction

Following the COVID-19 lockdown, the introduction of powered mopeds and scooters into urban mobility in Mongolia, without basic traffic regulatory frameworks such as vehicle classification, participation rules, age limits for riders, or parking regulations may have contributed to an increased risk of pedestrian injuries.

Objective

To examine temporal trends in pedestrian injuries in Mongolia and to assess the impact of the emergence of micro mobility, while accounting for COVID-19 lockdowns, using an interrupted time-series analysis.

Methods

We conducted an interrupted time-series analysis using national data on pedestrian injuries in Mongolia from January 2016 to December 2024. Monthly pedestrian injury rates per 10,000 population were calculated and stratified by age groups, regressing it on the number of months after January 2016 (the beginning of the study), after November 2020 (the lockdowns started), after May 2021 (the lockdown lifted and new mode of urban transportation started to release).

Results

During the 9-year study period, there were 41,063 pedestrians, of whom 51.5% were male. The monthly rate of overall pedestrian injury started to decrease after the COVID-19 lockdowns possibly due to reduced traffic activity. However, following the lifting of restrictions, the trend started to increase among the age groups under 10 years (1.8%, 95% CI: 0.8–2.8), 10–19 years (1.6%, 95% CI: 0.3–2.9), 50–59 years (0.6%, 95% CI: 0.1–1.2), and 60–69 years (1.3%, 95% CI: 0.4–2.2).

Conclusion

The increase in pedestrian injuries suggests that the emergence of micromobility may have contributed to higher injury risk for pedestrians in Mongolia. This highlights the urgent need for change in infrastructure and regulations governing micromobility usage to enhance pedestrian safety.

Pp.32-39, Tables 2, Picture 1, References 16

Оршил

Дэлхийн Эрүүл Мэндийн Байгууллага (ДЭМБ)-ын тайланд дурдсанаар жил бүр зам тээврийн ослоор 1.19 сая хүн амиа алддаг бөгөөд нэг минут тутамд 2 хүн, өдөрт 3200 гаруй хүн зам тээврийн ослоор нас бардаг байна. Нийт нас баралтын 90%-иас илүү нь бага ба дунд орлоготой улсуудад тохиолддог [1]. Үүнээс жилдээ 12 сая орчим явган зорчигчийн гэмтэл бүртгэгддэг бөгөөд нийт зам тээврийн ослын дөрөвний нэгийг эзэлдэг, хүнд гэмтэл учруулж, хөгжлийн бэрхшээл түүнчлэн нас баралтад хүргэдэг гэмтлийн төрөл юм. Дэлхийн хэмжээнд эдийн засагт үзүүлэх ачаалал нь дотоодын нийт бүтээгдэхүүний (ДНБ)-ий 0.5 хувь буюу 130 тэрбум ам.долларын хохирол учруулдаг ажээ [2].

Явган зорчигчийн гэмтэл өсөх нь дэлхийн эдийн засгийн хөгжилтэй холбоотойгоор хотжилт хурдацтай нэмэгдэж, автомашины тоо олширсон, хотын орчны болон амьдралын хэв маяг өөрчлөгдсөнтэй холбоотой байна [3]. Явган зорчигчид (Vulnerable Road Users, VRU) нь зам тээврийн осол, гэмтэлд хамгийн их өртдөг бүлэг юм [4]. Явган зорчигчийн гэмтлийн гол эрсдэлт хүчин зүйлс нь насны бүлэг болон орчны нөхцөлөөс хамаарч ялгаатай байж болно. Жишээлбэл, хүүхдийн танин мэдэхүйн хөгжлийн түвшин нь аюулгүй шийдвэр гаргах чадварт нь нөлөөлдөг байхад өсвөр насныхан илүү эрсдэлтэй үйлдэл хийх хандлагатай байдаг. Харин өндөр настай хүмүүст хөгшрөлтийн үйл явц нь осолд өртөх эрсдэлийг нэмэгдүүлдэг байна.

Сүүлийн жилүүдэд дэлхийн олон хотуудад түгжрэлийг бууруулах, богино зайд

хурдан, хямд, зорчих, байгальд ээлтэй микромобилити (бичил тээврийн хэрэгсэл) нь хотын хөдөлгөөнд нэвтэрч байна [5]. Гол нь дэд бүтэц хангалтгүй байгаа тул явган хүний болон машин замыг сэлгэж ашиглах, хөдөлгөөнд оролцох хууль эрх зүйн зохицуулалт хангалтгүй улс орнуудад жолооч өөрөө төдийгүй явган зорчигчийн гэмтэх эрсдэл эрс нэмэгдэж байна [6]. Үүний нэг жишээ нь АНУ-д хийгдсэн судалгаанаас харахад цахилгаан хөдөлгүүртэй тээврийн хэрэгсэл мөргөлдөх тохиолдолд жишээлбэл, унадаг дугуйтай харьцуулахад жолооч нь хүнд гэмтэх эрсдэлтэйг тогтоосон байна [7].

2024 онд Монгол улсад бүртгэгдсэн нийт зам тээврийн ослын 26 хувийг явган зорчигчийн гэмтэл эзэлсэн бөгөөд зам тээврийн ослын тэргүүлэх шалтгааны нэг болдог [8]. КОВИД-19 цар тахлын үе нь Улаанбаатар хотын хөдөлгөөний хэв маягт онцгой өөрчлөлт авчирсан. Замын хөдөлгөөний эрчим багассан нь явган зорчигчдын замын хэрэглээ, хөдөлгөөний аюулгүй байдалд шууд нөлөөлж, осол, гэмтлийн түвшинд өөрчлөлт оруулсан байж болох юм [9]. Харин хөл хорионы дараа хотын хөдөлгөөнд олон төрлийн микромобилити хэрэгслүүд нэвтэрсэн нь явган зорчигчийн гэмтлийн хандлагад хэрхэн нөлөөлж байгаа нь хараахан судлагдаагүй байна.

Тиймээс бид эмзэг замын хөдөлгөөний оролцогчид болох явган зорчигчдын гэмтлийн төлөв КОВИД-19 цар тахлын хөл хорионоос өмнөх ямар байсан, хөл хорионы үе болон түүний дараах үед, ялангуяа шинэ төрлийн тээврийн хэрэгсэл нэвтэрсэн үеэс хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг үнэлэхийг зорилоо.

Материал, арга зүй

Судалгааны орчин, мэдээллийн эх сурвалж болон оролцогчид

2016-2024 оны хугацаанд Монгол улсын хэмжээнд осолгэмтлийн тандалтын системд олон улсын өвчний 10 ангилалын дагуу (ОУӨА-10) бүртгэгдсэн явган зорчигчийн гэмтлийг (V01–V09) түүвэрлэсэн. Судалгаанд бүх насны явган зорчигчийн нас хүйс, гэмтсэн он, болон байршил зэрэг мэдээллийг хамруулсан.

Статистикийн анализ

Сар бүрийн явган зорчигчийн гэмтлийн түвшинг 10,000 хүн тутамд тооцоолж, нас болон хүйс тус бүрээр ангилсан. Дараа нь КОВИД-19 хол хорионы дараа гэмтлийн түвшин өөрчлөгдсөн эсэхийг тасалдсан хугацааны цувааны (interrupted time-series) анализ ашиглан үнэлсэн. Үүний тулд 2016 оны 1 дүгээр сараас хойшхи саруудыг үндсэн чиг хандлагын (baseline trend) үзүүлэлт болгон, 2020 оны 11 дүгээр сард КОВИД-19 хөл хорио хэрэгжсэн тул хөл хорионы үеийн чиг хандлагын өөрчлөлтийг үзүүлэх үзүүлэлт, 2021 оны 5 дугаар сард КОВИД-19 хөл хорионы дараах чиг хандлагын өөрчлөлт гэсэн гурван хувьсагчийг ашиглан үр дүнг тооцов. Тасалдсан хугацааны цувааны шинжилгээ анализ нь боломжит бусад нөлөөлөлт хувьсагчдын урт хугацааны чиг хандлагыг хянах замаар ажилладаг тул дээр дурдсан чиг хандлагын өөрчлөлт нь хөл хорионы үеийн нөлөө гэж үзэж болно. Үр дүнг ойлгоход хялбар болгохын тулд сар бүрийн явган зорчигчийн гэмтлийн тохиолдлын хувь өөрчлөлт ба түүний 95%-ийн итгэлцлийн интервал (CI)-ыг анализын коэффициентоос тооцоолсон. Моделийн үлдэгдэл хоорондоо хамааралгүй байх

автокорреляц (өнгөрсөн хугацааны утгууд хоорондоо хамааралтай байх), хэвийн тархалттай байх нөхцлийг хангахын тулд autoregressive integrated moving average (ARIMA) моделийг ашигласан. ARIMA загвар нь тогтвортой бус тоон өгөгдлийг загварчлахдаа улирлын болон улирлын бус бүрэлдэхүүн хэсэгт хугацааны үе бүрт түүнээс өмнөх үеийг хассан ялгавар авдаг. ARIMA моделд өгөгдлийг стэйшнери (stationary) байх шаардлагад нийцүүлэхийн тулд хамаарах хувьсагчийг эхлээд логарифмээр хувиргасан. ARIMA моделийн параметруудийг тодорхойлохын тулд forecast R багцын auto.arima функц-ийг ашиглаж, засварласан Akaike мэдээллийн шалгуур (corrected AIC)-ийг суурь болгосон. Үлдэгдлийн тархалтыг шинжлэхдээ Ljung-Box шинжүүрийг ашигласан [10]. Статистик анализыг R програмын хувилбар 4.5.0 ашиглан гүйцэтгэв.

Үр дүн

2016–2024 оны хооронд Монгол Улсад нийт 41,063 явган зорчигчийн гэмтэл бүртгэгдсэн дотор эрэгтэй 51.5% (21,160) байна. Насны бүтэц дотор 0–9, 10–19, 20–29 (54%) насныхан хамгийн их хувийг эзэлж байгаа бөгөөд бүх насны бүлэгт жил бүр тогтвортой давтамжтай бүртгэгдсээр байна. Харьяаллын хувьд нийт хүн амын 90.5% нь нийслэлд, 9.5% нь орон нутаг амьдардаг. 2020–2021 онд буюу КОВИД-19 цар тахлын үед харьцангуй буурсан ч 2022 оноос хойш гэмтлийн түвшин дахин нэмэгдэх хандлагатай байв. Нас баралтын түвшингээр авч үзвэл явган зорчигчдын гэмтлийн улмаас нас баралт харьцангуй бага боловч эрэгтэйчүүдэд (3.6%) эмэгтэйчүүдээс (1.6%) өндөр хувьтай байлаа (Хүснэгт 1).

Table 1. Incidence of Pedestrian Injuries in Mongolia, 2016-2024

Indicator	Male n = 21,160 (51.5)	Female n = 19,903 (48.5)
Age group (years)		
0-9	4,345 (21.0)	2,386 (12.0)
10-19	3,963 (19.0)	4,095 (21.0)

20-29	3,318 (16.0)	3,922 (20.0)
30-39	3,429 (16.0)	2,937 (15.0)
40-49	2,837 (13.0)	2,561 (13.0)
50-59	2,058 (9.7)	2,267 (11.0)
60-69	1210 (5.7)	1735 (8.7.0)
Affiliation		
Urban	18,912 (89.0)	18,236 (92.0)
Rural	2,248 (11.0)	1,667 (8.4)
Year		
2016	2,329 (11.0)	2,108 (11.0)
2017	2,288 (11.0)	2,105 (11.0)
2018	2,340 (11.0)	2,330 (12.0)
2019	2,664 (13.0)	2,407 (12.0)
2020	1,975 (9.3)	1,744 (8.8)
2021	1,775 (8.4)	1,563 (7.9)
2022	2,511 (12.0)	2,448 (12.0)
2023	2,502 (12.0)	2,478 (12.0)
2024	2,776 (13.0)	2,720 (14.0)
Mortality		
Yes	756 (3.6)	319 (1.6)

Table 2. Interrupted time series analysis of reported pedestrian injuries, by age group, Mongolia, 2016-2024

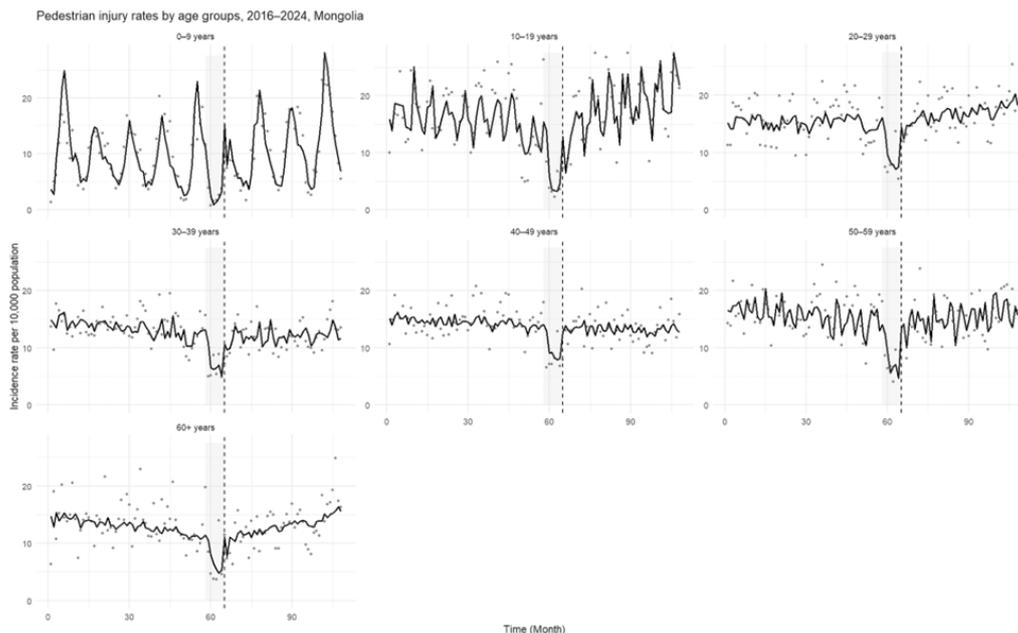
	Under 10 years		10-19 years		20-29 years		30-39 years	
	*RC	95% *CI	*RC	95%*CI	*RC	95%*CI	*RC	95%*CI
Incidence rate (Intercept)	9	7.9 – 11.2	18	14.0 – 22.4	15.4	13.3 – 17.9	15.1	13.6 – 16.6
Baseline trend (January 2016 to October 2020)	-0.5	-1.0 – -0.1	-0.5	-1.0 – 0.1	-0.1	-0.4 – 0.3	-0.4	-0.7 – -0.2
Trend during the COVID-19 lockdown (November 2020 to April 2021)	-16.6	-25.7 – -6.4	-24.8	-31.2 – -17.9	-13.6	-18.7 – -8.1	-14.5	-19.2 – -9.4
Post-COVID-19 lockdown trend (May 2021 to December 2024)	1.8	0.8 – 2.8	1.6	0.3 – 2.9	0.5	-0.3 – 1.4	0.5	-0.1 – 1.1

	40-49 years		50-59 years		60-69 years	
	*RC	95% *CI	*RC	95% *CI	*RC	95% *CI
Incidence rate (Intercept)	15.3	13.6 – 17.3	17.1	15.6 – 18.6	15.0	12.7 – 17.7
Baseline trend (January 2016 to October 2020)	-0.2	-0.5 – 0.1	-0.3	-0.6 – -0.1	-0.5	-0.9 – -0.1
Trend during the COVID-19 lockdown (November 2020 to April 2021)	-9.8	-14.5 – -4.9	-17.2	-21.5 – -12.8	-13.7	-19.8 – -7.2
Post-COVID-19 lockdown trend (May 2021 to December 2024)	0.2	-0.5 – 0.9	0.6	0.1 – 1.2	1.3	0.4 – 2.2

* Regression coefficient

* Confidence Interval

Судалгааны хугацаанд явган зорчигчийн гэмтлийн хувь хэмжээ болон сарын өөрчлөлтийн хандлагыг Зураг 1, Хүснэгт 2-т харуулсан.



Picture 1. Monthly occurrence of pedestrian injuries in Mongolia. 2016-2024

Явган зорчигчийн ажиглагдсан утгыг саарал цэгээр, тооцоолсон утгыг хар шулуунаар илэрхийлсэн. Явган зорчигчийн гэмтлийн сарын хурдыг 10,000 хүн ам тутамд тооцож, логримфт шилжүүлж, насны бүлэг тус бүрт ARIMA загвар ашигласан. Түүнийгээ 2016 оны 1 сарын дараах сарууд, 2020 оны 11 сарын дараах (хөл хорио эхэлсэн) сарууд, 2021 оны 5 сарын дараах (хөл хорио

дуусаж, хотын шинэ тээврийн хэрэгсэл нэвтэрсэн) саруудын тоонд регрессийн аргаар шинжилсэн.

Бидний сонгосон загвар нь ARIMA (1,0,2) байв. КОВИД-19 хөл хорионы өмнө гэмтлийн түвшин сарын дундаж 0.51% (95% CI: 0.32–0.71) өсөх хандлагатай байсан бол, 6 сарын хугацаанд үргэлжилсэн хөл хорио эхэлснээс хойш хандлага нь Хөл

хорионоос өмнөх хугацаанд хүүхэд, өсвөр үе болон өндөр настнуудад бага зэрэг бууралттай хандлага ажиглагдсан. Харин хөл хорио цуцлагдсаны дараах хугацаанд 10 хүртэлх нас (сард 1.8%, 95% CI:0.8–2.8), 10-19 нас (сард 1.6%, 95% CI: 0.3–2.9), 50-59 нас (сард 0.6%,95% CI:0.1–1.2) болон 60–69 насны (сард 1.3% (95% CI:0.4–2.2) бүлгүүдэд статистикийн ач холбогдолтой өсөлт ажиглагдсан.

Хэлцэмж

Энэхүү судалгаа нь 2016–2024 оны хооронд Монгол Улсад явган зорчигчдын гэмтлийн хандлагыг урт хугацаанд шинжилсэн. КОВИД-19 цар тахлын үеийн хөл хорионы үеэр бүх насны бүлэгт явган зорчигчдын гэмтэл огцом буурсан нь хөдөлгөөний идэвх буурсан, сургууль, албан газрууд хаагдсан, нийтийн тээврийн хэрэглээ багассан зэрэг хүчин зүйлтэй холбоотой байж болох юм. Энэ нь олон улсын судалгаанд ажиглагдсан явган зорчигчдын гэмтлийн бууралттай нийцэж байна. Жишээлбэл, Нью-Йорк, Торонто хотод анхны хөл хорионы үеэр явган зорчигчдын гэмтлийн тоо 60–80%-иар буурсан нь манай судалгааны үр дүнтэй адил хандлагыг харуулж байна [11].

Гэхдээ цар тахлын үеийн хөдөлгөөний хэмжээ, тээврийн хэрэгслийн төрөлд гарсан өөрчлөлтүүд нь гэмтлийн хандлагад нөлөөлсөн гол хүчин зүйл байж болзошгүй. Жишээлбэл, хурд хэтрүүлэх, согтууруулах ундаа болон бодис хэрэглэх явдал нэмэгдсэн (9). Энэ нь хөдөлгөөн ба гэмтэл хоорондын уялдааг судалсан судалгаагаар, хөдөлгөөний хэмжээ буурснаар гэмтэл буурахгүй байгаа нь "тоо хэмжээгээр аюулгүй байдал" (safety-in-numbers) феноменийг харуулж байна [12].

Харин хөл хорио цуцлагдсаны дараанаас 0-19 нас, 50 дээш насны бүлгүүдэд статистикийн ач холбогдолтой өсөлт илэрсэн. 2022 оны 5 сараас Монгол Улсад дэд бүтэц болон, замын хөдөлгөөнд хэрхэн оролцох зохицуулалтгүйгээр бичил тээврийн хэрэгсэл (micro mobility) сүүтер, дугуй, мопед зэрэг жижиг хэмжээтэй, хот

дотор богино зайд зориулагдсан, хямд, авсаархан тээврийн хэрэгслүүд нийтийн хэрэглээнд нэвтэрсэн [13]. 2023–2024 онд ойролцоогоор өдөрт 24,000 орчим хүн эдгээр тээврийн хэрэгслийг унаж хөдөлгөөнд оролцож байжээ [14]. Явган зорчигчийн зорчих хэсэгт хөдөлгөөний нягтшил ихэссэн нь эмзэг замын хөдөлгөөнд оролцогчид болох ялангуяа бага насны болон өсвөр насны хүүхэд, настай хүмүүс гэмтэх эрсдэлийг нэмэгдүүлсэн байх боломжтой.

Дэлхийн замын 80% нь явган зорчигчдын аюулгүй байдлын стандарт хангадаггүй, судалгаанд оролцогсдын 10 хүн тутмын 9 нь явган зорчигч гэж тодорхойлсон ч зөвхөн дөрөвний нэг нь буюу нийт улсуудын 25%-д явган алхах, дугуй унах болон нийтийн тээврийг дэмжих бодлого хэрэгждэг байна [15]. Дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллага (ДЭМБ)-аас зам тээврийн ослын бүх эрсдэлийн хүчин зүйлс болох хурдаа хэтрүүлэх, согтуугаар жолоо барих, хамгаалалтын малгай, хамгаалалтын бүс болон хүүхдийн хамгаалалтын суудал зэргийг хуульчлах, мөрдлөг болгохыг санал болгож байна. Тиймээс замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлын зохицуулалт, хамгаалалтын хэрэгсэл, сургалт, замын дэд бүтцийн сайжруулалт зэрэг арга хэмжээг хэрэгжүүлэх шаардлагатайг онцолж байна [16]. Мөн хүүхэд, өсвөр үе, ахмад настнуудад зориулсан замын аюулгүй байдлыг сайжруулах, хотын төвд тусгай зам, гэрэлтүүлэг бүхий микромобилити замыг хөгжүүлэх нь гэмтлийн эрсдлийг бууруулах чухал арга зам болно.

Энэхүү судалгаанд явган зорчигчийн гэмтлийн өөрчлөлтийг зөвхөн COVID-19 цар тахал ба Монгол Улсад хэрэгжсэн бодлогын нөлөөгөөр тайлбарлах боломжтой. Учир нь тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөний хэмжээ, явган зорчигчдын тоо, мөргөлдөөнд оролцсон тээврийн хэрэгсэл, хурд, бусад эрсдэлтэй зан үйл зэрэгт нарийвчилсан мэдээлэл хүрэлцээгүй байлаа. Гэсэн хэдий ч тасалдсан хугацааны цувааны шинжилгээг ашигласнаар явган зорчигчийн гэмтлийн хандлагыг үнэлэхэд итгэлтэй аргачлалыг

хэрэглэсэн бөгөөд энэхүү үр дүн нь нийт хандлагыг харуулахад итгэмжтэй гэж үзэж болно.

Дүгнэлт

Хөл хорио цуцлагдсаны дараа цахилгаан скүүтер, мопед зэрэг шинэ төрлийн бичил тээврийн хэрэгсэл зохицуулалтгүйгээр замын хөдөлгөөнд нэвтэрсэн нь явган зорчигчдын гэмтлийн эрсдэлийг нэмэгдүүлсэн байж болзошгүйг харуулж байна. Энэхүү үр дүн нь явган зорчигчийн аюулгүй байдлыг сайжруулахын тулд дэд бүтэц, замын зохицуулалт, бичил тээврийн хэрэгслийн хэрэглээг зохицуулах бодлогын зохицуулалт шаардлагатайг онцолж байна.

1. Ном зүй

- World Health Organization. Global status report on road safety 2023 [Internet]. Geneva: WHO; 2023 [cited 2025 Aug 4]. Available from: <https://www.who.int/teams/social-determinants-of-health/safety-and-mobility/global-status-report-on-road-safety-2023>
- World Health Organization. Pedestrian safety: a road safety manual for decision-makers and practitioners. Geneva: WHO; 2023. 56 p.
- Khan MAB, Grivna M, Nauman J, Soteriades ES, Cevik AA, Hashim MJ, et al. Global incidence and mortality patterns of pedestrian road traffic injuries by sociodemographic index, with forecasting: findings from the Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors 2017 Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(6):2135.
- Batomen B, Macpherson A, Lewis J, Howard A, Ruth Saunders N, Richmond S, et al. Vulnerable road user injury trends following the COVID-19 pandemic in Toronto, Canada: an interrupted time series analysis. *J Safety Res*. 2024;89:152–9.
- Gao J, Li S. Synergizing shared micromobility and public transit towards an equitable multimodal transportation network. *Transp Res Part A Policy Pract*. 2024;189:104225.
- Mehranfar V, Jones C. Exploring implications and current practices in e-scooter safety: a systematic review. *Transp Res Part F Traffic Psychol Behav*. 2024;107:321–82.
- Shannon B, Ni N, Ehsani J, Friedman LS. Injuries from electric bikes and scooters: Illinois, U.S., 2021–2023. *Am J Prev Med*. 2025;69(6):108065.
- Түмэн-Өлзий Б, Баянзул Б, Ариунцэцэг А, Анубүжин Э, Гэрэлмаа Г. Монгол Улсын осол гэмтлийн тандалтын тогтолцоо 2019–2023. Улаанбаатар: [Соёмбо принтинг]; 2024
- Shaik ME, Ahmed S. An overview of the impact of COVID-19 on road traffic safety and travel behavior [Internet]. 2022 [cited 2025 Nov 11]. Available from: https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=An%20overview%20of%20the%20impact%20of%20COVID-19%20on%20road%20traffic%20safety%20and%20travel%20behavior&publication_year=2022&author=M.E.%20Shaik&author=S.%20Ahmed
- Bernal JL, Cummins S, Gasparrini A. Interrupted time series regression for the evaluation of public health interventions: a tutorial. *PMC*. 2017 [cited 2022 Mar 26]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5407170/>
- Redelmeier DA, Zipursky JS. Pedestrian deaths during the COVID-19 pandemic. *Am J Lifestyle Med*. 2023;17(2):276–9.
- Fyhri A, Sundfør HB, Bjørnskau T, Lareshyn A. Safety in numbers for cyclists—conclusions from a multidisciplinary study of seasonal change in interplay and conflicts. *Accid Anal Prev*. 2017;105:124–33.
- Tovch.mn. 6000 Жет скүүтер нийслэлийн агаарын бохирдол, замын түгжрэлийг бууруулахад нөлөөлнө [Internet]. 2024

- [cited 2025 Oct 21]. Available from: <https://tovch.mn/n/1ewd>
15. Parliament.mn. Цахилгаан дугуй (суррон), цахилгаан скүүтерийн хэрэглээг зохицуулах талаарх хэлэлцүүлэг боллоо [Internet]. 2024 [cited 2025 Oct 27]. Available from: <https://www.parliament.mn/nn/74882/>
16. World Health Organization. Global plan for road safety 2021–2030 [Internet]. Geneva: WHO; 2021 [cited 2025 Nov 11]. Available from: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/health-topics/road-traffic-injuries/global-plan-for-road-safety.pdf?sfvrsn=65cf34c8_35&download=true
17. Dubey RK, Argota S6nchez–Vaquerizo J, Dailisan D, Helbing D. Cooperative adaptable lanes for safer shared space and improved mixed-traffic flow. *Transp Res Part C Emerg Technol.* 2024;166:104748.

*Танилцаж, нийтлэх санал өгсөн:
Академич, анагаахын шинжлэх ухааны
доктор, профессор Р.Шагдарсүрэн*