

УДК: 616.71-001.5:629.113

DOI: 10.24061/2413-4260.XVI.1.59.2026.11

**С. О. Гур'єв¹, В. А. Кушнір¹, Н. І. Іскра²,
В. І. Гребенюк³, О. С. Соловійов¹**

Державний заклад «Український науково-практичний центр екстреної медичної допомоги та медицини катастроф МОЗ України»¹
(м. Київ, Україна),
Національний університет охорони здоров'я імені П. Л. Шупика²
(м. Київ, Україна),
Буковинський державний медичний університет³
(м. Чернівці, Україна)

**КЛІНІЧНІ РЕЗУЛЬТАТИВНІ РИЗИКИ
ВИНИКНЕННЯ ЛЕТАЛЬНОГО
РЕЗУЛЬТАТУ В ДІТЕЙ УНАСЛІДОК
ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНИХ
ПРИГОД****Резюме.**

Травмування населення внаслідок дорожньо-транспортних пригод призводять до високої інвалідизації та є однією з основних причин смертності серед найбільш активного, працездатного населення, а у дітей – провідною причиною насильницької смерті в усьому світі.

Мета дослідження. Визначити та оцінити клінічні результативні ризики виникнення летального результату в дітей, які отримали пошкодження в результаті дорожньо-транспортної пригоди, як фундаментальної підстави розробки та формування клінічних протоколів та клінічних маршрутів пацієнта в процесі надання медичної допомоги постраждалим.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження ґрунтується на ретроспективному вивченні та аналізі 259 випадків дорожньо-транспортної травми (ДТТ) у дітей, що сформувало загальний масив вивчення. Масив вивчення формувався методом безворотної рандомізації з масиву 1671 постраждалих, які отримали травми унаслідок ДТП в сільській та міській місцевості у 2022-2023 роках, за ознакою віку. Дане дослідження проведено відповідно до вимог та критеріїв доказової медицини з дотриманням вимог Гельсінської декларації, схвалено комісією з біоетики ДЗ «Український науково-практичний центр екстреної медичної допомоги та медицини катастроф» МОЗ України. Для забезпечення клінічної спрямованості дослідження було вивчено вплив епідеміологічних та нозологічних ознак на ризик виникнення негативного результату перебігу травматичного процесу в постраждалих. Методами аналізу були параметричні, методами статистичного аналізу – фрактальний аналіз, закони формальної логіки. Аналіз проводився за допомогою комп'ютерних технологій у системі Statistica. Дослідження проведено у межах виконання науково-дослідної роботи «Розробити клініко-організаційні принципи функціонування, структуру та кадрово-матеріальний ресурс системи надання екстреної медичної допомоги при дорожньо-транспортних пригодах» (прикладне дослідження, № ДР: 0113U002107, термін виконання січень 2013 рік – грудень 2015 рік) та науково-дослідної роботи «Розробити сучасні науково-обґрунтовані принципи та заходи медичної реабілітації постраждалих внаслідок дорожньо-транспортних пригод» (прикладне дослідження, № ДР: 0116U003044, термін виконання січень 2016 рік – грудень 2018 рік).

Результати. В результаті даного дослідження встановлено, що на клінічний результативний ризик виникнення негативного результату перебігу травматичного процесу мають вплив як клініко-епідеміологічні, так і клініко-нозологічні ризикотворюючі фактори, але даний вплив має різну інтенсивність. Найбільш виражений вплив мають такі ризикотворюючі фактори, як «тяжкість пошкодження», «пошкоджена анатомо-функціональна ділянка», «ознака участі в русі». Менш виражений вплив мають такі ризикотворюючі фактори, як «кількість пошкоджених анатомо-функціональних ділянок», «стать постраждалого», «вік постраждалого». Найбільший ризик виникнення негативного результату перебігу травматичного процесу мають хлопчики (ризик суттєвий). За ознакою участі в русі «пішоходи» – ризик суттєвий; за ризикотворюючим фактором «кількість пошкоджених анатомо-функціональних ділянок» при пошкодженні двох, трьох та п'яти АФД (ризик несуттєвий); за ознакою «пошкодженої АФД» таз та живіт (ризик суттєвий); за шкалою NISS більше 35 балів ризик суттєвий, а при більше 45 балів катастрофічний.

Висновки: 1. Клінічний результативний ризик виникнення негативного результату перебігу травматичного процесу в постраждалих дітей з дорожньо-транспортною травмою є багатокомпонентним, що виникає під впливом низки ризикотворюючих факторів та в цілому є несуттєвим 0,15, хоча коливається від теоретично неможливого (0) до катастрофічного (0,81). 2. На формування клінічного результативного ризику виникнення негативного результату перебігу травматичного процесу в постраждалих дітей унаслідок дорожньо-транспортної травми мають вплив як клініко-епідеміологічні, так і клініко-нозологічні ризикотворюючі фактори, але в різному ступені. 3. Серед клініко-епідеміологічних ризикотворюючих факторів найбільший вплив має ознака участі в русі, а серед клініко-нозологічних – тяжкість пошкодження. 4. Найбільший ризик виникнення негативного результату перебігу травматичного процесу за гендерною ознакою мають хлопчики (ризик суттєвий), за ознакою віку – у шкільному віці (ризик несуттєвий), а за ознакою участі в русі пішоходів (ризик суттєвий).

Ключові слова: дорожньо-транспортна пригода; дорожньо-транспортна травма; діти; клінічні результативні ризики; летальність.

Вступ

Пошкодження населення внаслідок дорожньо-транспортних пригод призводять до високої інвалі-

дизації та є однією з основних причин смертності серед найбільш активного, працездатного населення [1-5], а у дітей – провідною причиною насильницької

смерті в усьому світі [6-10]. На виникнення негативного результату перебігу травматичного процесу в постраждалих дітей унаслідок дорожньо-транспортної пригоди (ДТП) мають вплив клініко-епідеміологічні та клініко-нозологічні ризикстворюючі фактори. Крім того, усі сучасні дослідження ґрунтуються на ризикорієнтованому підході. Одним з найбільш сучасних є вивчення клінічних результативних ризиків. Найбільш негативним клінічним явищем у всіх травмованих є смерть постраждалого [11-18]. Дитячій смертності та факторам, які впливають на виникнення негативного результату перебігу травматичного процесу, науковці та практичні лікарі в усьому світі приділяють досить багато уваги. У першу чергу – вивченню механізмів зниження летальності серед дітей. Одним з таких механізмів є ризикорієнтований підхід, тобто механізм управління ризиками відповідно до концепції клінічного управління ризиками (Clinical risk management) [19-26]. Вищевикладене обумовлює актуальність, характер та напрямок даного дослідження.

Мета і завдання дослідження

Визначити та оцінити клінічні результативні ризики виникнення летального результату в дітей, які отримали пошкодження в результаті дорожньо-транспортної пригоди, як фундаментальної підстави розробки та формування клінічних протоколів та клінічних маршрутів пацієнта в процесі надання медичної допомоги постраждалим.

Матеріал та методи дослідження

Наше дослідження ґрунтується на ретроспективному вивченні та аналізі 259 випадків дорожньо-транспортної травми (ДТТ) у дітей, що сформувало загальний масив вивчення. Масив вивчення формувався методом беззворотної рандомізації з масиву 1671 постраждалих, які отримали травми внаслідок ДТП в сільській та міській місцевості у 2022-2023 роках за ознакою віку. Рандомізація відбувалася за ознакою дитячого віку (0-18 років). Таким чином, питома вага дітей складала 15,50% загального масиву постраждалих унаслідок ДТП. Обсяг масиву дослідження перевищує необхідний та достатній, що розрахований відповідно до закону великих чисел.

Було вивчено та проаналізовано основні клініко-епідеміологічні ризикстворюючі фактори (стать, вік, участь у русі) та клініко-нозологічні ризикстворюючі фактори (кількість пошкоджених анатомо-функціональних ділянок (АФД), тяжкість пошкодження, верифікована пошкоджена АФД), які впливають на формування клінічного результативного ризику.

У даному дослідженні була застосована така вікова диференціація: 0-3 роки (перед-дошкільний період),

3-6 років (дошкільний період) та 6-18 років (шкільний період), що відповідає соціальній функції життєдіяльності та є найбільш оптимальною для даного дослідження.

Тяжкість пошкодження визначалася за стандартизованою системою оцінки NISS (New Injury Severity Score).

Для забезпечення клінічної спрямованості дослідження було вивчено вплив епідеміологічних та нозологічних ознак на ризик виникнення негативного результату перебігу травматичного процесу в постраждалих. Методами аналізу були параметричні, методами статистичного аналізу – фрактальний аналіз, закони формальної логіки. Аналіз проводився за допомогою комп'ютерних технологій у системі Statistica.

Дане дослідження проведено відповідно до вимог та критеріїв доказової медицини з дотриманням вимог Гельсінської декларації, схвалено комісією з біоетики ДЗ «Український науково-практичний центр екстреної медичної допомоги та медицини катастроф» МОЗ України.

Дослідження проведено у межах виконання науково-дослідної роботи «Розробити клініко-організаційні принципи функціонування, структуру та кадрово-матеріальний ресурс системи надання екстреної медичної допомоги при дорожньо-транспортних пригодах» (прикладне дослідження, № ДР: 0113U002107, термін виконання січень 2013 рік – грудень 2015 рік) та науково-дослідної роботи «Розробити сучасні науково-обґрунтовані принципи та заходи медичної реабілітації постраждалих внаслідок дорожньо-транспортних пригод» (прикладне дослідження, № ДР: 0116U003044, термін виконання січень 2016 рік – грудень 2018 рік).

Результати дослідження та їх обговорення

Найтяжчим наслідком дорожньо-транспортної травми є ризик виникнення негативного результату перебігу травматичного процесу, тобто смерть постраждалого.

У загальному масиві дослідження клінічний результативний ризик виникнення летального результату в дітей, постраждалих унаслідок ДТП, складає в кількісному значенні 0,15, що за якісною характеристикою відповідає несуттєвому ризику.

На результат перебігу травматичного процесу впливає сукупність ризикстворюючих факторів, у першу чергу це клініко-епідеміологічні та клініко-нозологічні ризикстворюючі фактори.

Одним із важливих клініко-епідеміологічних ризикстворюючих факторів виникнення летального результату в дітей унаслідок ДТП є ризикстворююча ознака стать дитини. Результати аналізу за ризикстворюючою ознакою «Стать» наведено в Таблиці 1.

Таблиця 1

Аналіз клінічних результативних ризиків виникнення летального результату за ризикстворюючою ознакою «Стать»

Ризикстворююча ознака «стать»	Кількісна характеристика ризику	Якісна характеристика ризику	Ранг
Хлопчики	0,25	суттєвий	1
Дівчата	0,05	мінімальний	2

При аналізі даних Таблиці 1 встановлено, що у хлопчиків клінічний результативний ризик виникнення летального результату перебігу травматичного процесу в 5 разів вищий, ніж у дівчат. Крім того, клінічні результативні ризики виникнення летального результату в хлопчиків та дівчат відрізняються як за кількісною, так і за якісною характеристиками. Такий розподіл ризиків у першу чергу обумовлений фізіоло-

гічними особливостями дітей, тобто хлопчики ведуть більш активний спосіб життя.

Іншим, не менш важливим, ризикстворюючим фактором, який впливає як на виникнення дорожньо-транспортної травми, так і на виникнення негативного результату перебігу травматичного процесу, є вік постраждалої дитини. Результати такого аналізу наведено в Таблиці 2.

Таблиця 2

Аналіз клінічних результативних ризиків виникнення летального результату за ризикстворюючою ознакою «Вік»

Ризикстворююча ознака «Вік»	Кількісна характеристика ризику	Якісна характеристика ризику	Ранг
0-3 (перед дошкільний)	0	теоретично неможливий	3
3-6 (дошкільний вік)	0,14	несуттєвий	2
6-18 (шкільний вік)	0,15	несуттєвий	1

У результаті аналізу даних Таблиці 2 встановлено, що у дітей як дошкільного, так і шкільного віку ризик виникнення негативного результату перебігу травматичного процесу за якісною характеристикою є несуттєвим, а кількісні показники є близькими, у дітей віком 0-3 за якісною характеристикою ризик є теоретично неможливим. Коефіцієнт співвідношення максимального ризику до мінімального становить 1,07, що вказує на досить низьку дисипацію розподілу, тобто

на виникнення негативного результату перебігу травматичного процесу впливають інші ризикстворюючі фактори і в першу чергу це рівень та якість надання медичної допомоги.

Як було доведено в попередніх наших публікаціях [6, 7], ознака «участі в русі» є вагомим ризикстворюючим фактором, який впливає на результат перебігу травматичного процесу в постраждалих у наслідок ДТП. Результати такого аналізу наведено в Таблиці 3.

Таблиця 3

Аналіз клінічних результативних ризиків виникнення летального результату за ризикстворюючою ознакою «Участь в русі»

Ризикстворююча ознака «Участь в русі»	Кількісна характеристика ризику	Якісна характеристика ризику	Ранг
Водії та пасажир двоколісного транспорту	0,08	мінімальний	3
Пасажир чотирьохколісного транспорту	0,11	несуттєвий	2
Пішоходи	0,23	суттєвий	1

Як випливає з даних Таблиці 3, найвищий ризик загинути внаслідок дорожньо-транспортної травми, як і в дорослих, мають пішоходи (перше рангове місце), і такий ризик за якісною характеристикою є суттєвим. На другому ранговому місці перебувають пасажир чотирьохколісного транспорту (0,11), що за якісною характеристикою є несуттєвим ризиком. Коефіцієнт співвідношення максимального ризику до мінімального складає 2,88, що вказує на помірну дисипацію розподілу, і дотично вказує на вірогідність впливу ризикстворюючої ознаки «участі в русі» на

виникнення негативного результату перебігу травматичного процесу.

Клініко-нозологічні ризикстворюючі фактори мають не менш вагомий вплив на виникнення негативного результату перебігу травматичного процесу (обсяг ураження, верифікована пошкоджена анатомо-функціональна ділянка), а деякі навіть мають вирішальне значення (тяжкість пошкодження).

Результати аналізу впливу ризикстворюючої ознаки «обсяг ураження» на виникнення клінічного результативного ризику виникнення негативного результату наведено в Таблиці 4.

Таблиця 4

Аналіз клінічних результативних ризиків виникнення летального результату за ризикстворюючою ознакою «Кількість пошкоджених анатомо-функціональних ділянок(обсяг ураження)»

Ризикстворююча ознака «Обсяг ураження»	Кількісна характеристика ризику	Якісна характеристика ризику	Ранг
1	0,08	мінімальний	5
2	0,17	несуттєвий	2
3	0,18	несуттєвий	1
4	0,09	мінімальний	4
5	0,15	несуттєвий	3

Аналіз даних Таблиці 4 дозволив встановити наступне: по-перше, не простежується чіткий лінійний тренд збільшення показника клінічного результативного ризику виникнення негативного результату пере-

бігу травматичного процесу за зростанням кількості (обсягу) пошкоджених ділянок, що вказує на вплив інших ризикстворюючих факторів. У першу чергу це якість та рівень надання медичної допомоги. По-друге,

за якісною характеристикою ризику є мінімальними або несуттєвими, а в кількісному значенні коливаються від 0,08 до 0,18. Перше рангове місце, тобто найбільший ризик виникнення негативного результату, має пошкодження 3 анатомо-функціональних ділянок. Мінімальний ризик мають пошкодження 1 та 4 анатомо-функціональних ділянок з показниками 0,08 та 0,09 відповідно. Коефіцієнт співвідношення показників максимального ризику до мінімального становить 2,25,

що вказує на помірну дисипацію розподілу, тобто на клінічний результативний ризик впливають інші ризикотворюючі фактори.

Одним із клініко-нозологічних ризикотворюючих факторів, який має виражений вплив на клінічний результативний ризик виникнення негативного результату перебігу травматичного процесу в постраждалих внаслідок ДТП, є ризикотворююча ознака «пошкоджена АФД». Дані наведено в Таблиці 5.

Таблиця 5

Аналіз клінічних результативних ризиків виникнення летального результату за ризикотворюючою ознакою «пошкоджена АФД»

Ризикотворююча ознака «Пошкоджена АФД»	Кількісна характеристика ризику	Якісна характеристика ризику	Ранг
Голова та шия	0,20	несуттєвий	3
Хребет	0,08	мінімальний	4
Грудна клітка	0,24	несуттєвий	2
Живіт	0,33	суттєвий	1
Таз	0,33	суттєвий	1
Кінцівки	0,04	мінімальний	5

При аналізі даних Таблиці 5 встановлено, що клінічний результативний ризик виникнення негативного результату перебігу травматичного процесу за якісною характеристикою коливається в межах від мінімального до суттєвого. Ризик виникнення негативного результату перебігу травматичного процесу при пошкодженні кісток тазу та органів черевної порожнини має показник 0,33 (перші рангові місця), а за якісною характеристикою є суттєвими. Такий ризик, при пошкодженні кісток тазу та органів черевної порожнини, обумовлений в першу чергу не контрольованою кровотечею, а якістю і своєчасністю надання медичної допомоги. Несуттєвий ризик виникає при пошкодженні грудної клітки, голови та шиї (0,24 та 0,20 відповідно). Такий ризик обумовлений розвитком дихальної недостатності при пошкодженні грудної клітки та порушенням вітальних функцій при травмі голови. Найменший ри-

зик (мінімальний) виникнення негативного результату перебігу травматичного процесу зафіксовано при пошкодженні хребта й кінцівок з кількісним показником 0,08 та 0,04 відповідно. Коефіцієнт співвідношення показників мінімального до максимального становить 8,25, що вказує на високу дисипацію розподілу й підтверджує вірогідність впливу ризикотворюючої ознаки «пошкоджена АФД» на формування клінічного результативного ризику виникнення негативного результату перебігу травматичного процесу в постраждалих дітей внаслідок ДТП.

Не менш важливим ризикотворюючим фактором, який має вирішальний вплив на формування клінічного результативного ризику виникнення негативного результату перебігу травматичного процесу, є «тяжкість пошкодження». Результати такого аналізу наведено в Таблиці 6.

Таблиця 6

Аналіз клінічних результативних ризиків виникнення летального результату за ризикотворюючою ознакою «тяжкість пошкодження»

Ризикотворююча ознака «тяжкість пошкодження» (за NISS)	Кількісна характеристика ризику	Якісна характеристика ризику	Ранг
До 16 балів	0	теоретично неможливий	5
16-24 бали	0,01	мінімальний	4
25-34 бали	0,19	несуттєвий	3
35-44 бали	0,37	суттєвий	2
45-75 балів	0,81	катастрофічний	1

У результаті аналізу даних Таблиці 6 встановлено, що існує залежність, тобто простежується чіткий лінійний тренд збільшення кількісного показника клінічного результативного ризику виникнення негативного результату перебігу травматичного процесу зі збільшенням показника тяжкості пошкодження за стандартизованою системою оцінки NISS. За якісною характеристикою клінічний результативний ризик є в межах від теоретично неможливого (при тяжкості пошкодження за NISS до 16 балів) до катастрофічного (при тяжкості пошкодження за NISS 45-75 балів). Коефіцієнт співвідношення показників максимального ризику до мінімального складає 81, що вказує на дуже високу дисипацію розподілу й теоретично підтверджує вірогідну

залежність виникнення клінічного результативного ризику виникнення негативного результату перебігу травматичного процесу від тяжкості пошкодження.

Враховуючи вищенаведені дані, можна стверджувати, що на формування клінічного результативного ризику виникнення негативного результату перебігу травматичного процесу в постраждалих дітей унаслідок ДТП клініко-епідеміологічні та клініко-нозологічні ризикотворюючі фактори мають вплив різної інтенсивності. Найбільш виражений вплив на формування клінічного результативного ризику мають такі ризикотворюючі фактори, як тяжкість пошкодження, конкретно – пошкоджена анатомо-функціональна ділянка, та ознака участі в русі.

Висновки

1. Клінічний результативний ризик виникнення негативного результату перебігу травматичного процесу в постраждалих дітей з дорожньо-транспортною травмою є багатокомпонентним, що виникає під впливом низки ризикстворюючих факторів і в цілому є несуттєвим 0,15, хоча коливається від теоретично неможливого (0) до кагастрофічного (0,81).

2. На формування клінічного результативного ризику виникнення негативного результату перебігу травматичного процесу в постраждалих дітей унаслідок дорожньо-транспортної травми мають вплив як клініко-епідеміологічні, так і клініко-нозологічні ризикстворюючі фактори, але в різному ступені.

3. Серед клініко-епідеміологічних ризикстворюючих факторів найбільший вплив має ознака участі в русі, а серед клініко-нозологічних – тяжкість пошкодження.

4. Найбільший ризик виникнення негативного результату перебігу травматичного процесу за гендерною ознакою мають хлопчики (ризик суттєвий), за ознакою

віку – «у шкільному віці (ризик несуттєвий), а за ознакою участі в русі пішохід (ризик суттєвий).

Перспективи подальших досліджень:

На основі попередніх досліджень в перспективі планується розробити ризик орієнтовану модель дорожньо-транспортної травми у дітей.

Внесок співавторів у підготовку матеріалів наукової статті: Гур'єв С. О. – концепція та дизайн дослідження; Кушнір В. А. – аналіз даних, написання тексту; Іскра Н. І. – обробка матеріалів; Гребенюк В. І. – збір даних, аналіз інформації; Соловйов О. С. – збір та обробка матеріалів дослідження.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Використання штучного інтелекту. При виконанні наукових досліджень і підготовці матеріалу статті методи штучного інтелекту не використовувалися.

Джерела фінансування: самофінансування.

Література:

1. Gu D, Ou S, Liu G. Global burden of road injuries and their attributable risk factors from 1990 to 2021: A systematic analysis for the global burden of disease study 2021. *Prev Med Rep.* 2025 Mar 27;53: 103051. doi: 10.1016/j.pmedr.2025.103051. PMID: 40235577; PMCID: PMC11997400.
2. Ahmed SK, Mohammed MG, Abdulqadir SO, El-Kader RGA, El-Shall NA, Chandran D, Rehman MEU, Dhama K. Road traffic accidental injuries and deaths: A neglected global health issue. *Health Sci Rep.* 2023 May 2;6(5): e1240. doi: 10.1002/hsr2.1240. PMID: 37152220; PMCID: PMC10154805.
3. Ozturk EA. Burden of deaths from road traffic injuries in children aged 0-14 years in Turkey. *East Mediterr Health J.* 2022;28(4):272-80. DOI: <https://doi.org/10.26719/emhj.22.013>. PMID: 35545908.
4. Padonou C, Bognon G, Alihonou F, Zohoun L, Bavi S, Sagbo G. Factors Associated with Home Accidents in Childhood at Regional Teaching Hospital of Oueme Plateau. *Open J Ped.* 2022;12(2):358-63. DOI: <https://doi.org/10.4236/ojped.2022.122040>
5. Popa S, Ciongradi CI, Sarbu I, Bica O, Popa IP, Bulgaru-Iliescu D. Traffic Accidents in Children and Adolescents: A Complex Orthopedic and Medico-Legal Approach. *Children (Basel).* 2023;10(9):1446. DOI: <https://doi.org/10.3390/children10091446>. PMID: 37761407; PMCID: PMC10527870.
6. Guryev S, Kushnir V, Grebeniuk V, Volianskyi P. Evaluation of the clinical and epidemiological characteristics of road traffic injuries in children as a medical and sanitary consequence of a man-made emergency. *Neonatology, Surgery and Perinatal Medicine.* 2023;13(4):78-83. DOI: <https://doi.org/10.24061/2413-4260.XIII.4.50.2023.10>
7. Guryev S, Kushnir V, Grebeniuk V. Assessment of the clinical and nosological characteristics of traffic injuries in children as a medical and sanitary consequence of a man made emergency situation. *Neonatology, Surgery and Perinatal Medicine.* 2024;14(1):113-8. DOI: <https://doi.org/10.24061/2413-4260.XIV.1.51.2024.16>
8. Deresse E, Komicha MA, Lema T, Abdulkadir S, Roba KT. Road traffic accident and management outcome among in Adama Hospital Medical College, Central Ethiopia. *Pan Afr Med J.* 2021 Feb 19;38:190. doi: <https://doi.org/10.11604/pamj.2021.38.190.11650> PMID: 33995796; PMCID: PMC8106795.
9. Naqvi G, Johansson G, Yip G, Rehm A, Carrothers A, Stohr K. Mechanisms, patterns and outcomes of paediatric polytrauma in a UK major traumacentre. *Ann Royal Coll Surg Engl.* 2016;99(1):39-45. DOI: <https://doi.org/10.1308/resann.2016.0222>
10. Nunez-Samudio V, Mayorga-Marin F, Lopez Castillo H, Landires I. Epidemiological Characteristics of Road Traffic Injuries Involving Children in Three Central American Countries, 2012-2015. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;18(1):37. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18010037>. PMID: 33374643; PMCID: PMC7793503.
11. Mirahmadizadeh A, Hemmati A, Zahmatkesh S, Saffari M, Bagheri P. Incidence of accidents and injuries in children under 6 years old in southern Iran: a population-based study. *J Inj Violence Res.* 2020;12(2). DOI: <https://doi.org/10.5249/jivr.v12i2.1280>. PMID: 32475960.
12. Singh D, Singh SP, Kumaran M, Goel S. Epidemiology of road traffic accident deaths in children in Chandigarh zone of North West India. *Egypt J Forensic Sci.* 2016;6(3):255-60. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejfs.2015.01.008>
13. Taye A, Ayalew T, Zeleke B, Bante A, Endale A. Magnitude of mortality and associated factors among road traffic accident victim children admitted in East and West Gojjam Zone specialized public hospitals Northwest, Ethiopia. *BMC Pediatr.* 2025;25(1):135. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12887-024-05314-9>. PMID: 39994643; PMCID: PMC11852557.
14. Farahnaz E, Masoud S, Taha M, Fereshte K, Zarnaq Rahim K. Factors Affecting Children's Mortality Due to Traffic Accidents Using Haddon Model and Statistical Process Control in Ardabil Province, Iran. *Health Scope.* 2022;11(3): e120953. DOI: <http://dx.doi.org/10.5812/jhealthscope-120953>
15. Seresirikachorn K, Singhanetr P, Soonthornworasiri N, Amornpetchsathaporn A, Theeramunkong T. Characteristics of road traffic mortality and distribution of healthcare resources in Thailand. *Sci Rep.* 2022;12(1):20255. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-24811-4>. PMID: 36424407; PMCID: PMC9686261.
16. Lee YY, Fang E, Weng Y, Ganapathy S. Road traffic accidents in children: the 'what', 'how' and 'why'. *Singapore Med J.* 2018;59(4):210-6. DOI: <https://doi.org/10.11622/smedj.2017114>. PMID: 29214322; PMCID: PMC5915638.

17. Ghiasvand H, Roshanfekr P, Ali D, Ardakani HM, Stephens AN, Armoon B. Determinants of road traffic injuries in Iranian children; results from a National Representative Demographic- Health Survey 2010. *BMC Pediatr.* 2020;20(1):231. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12887-020-02127-4>. PMID: 32429865; PMCID: PMC7236294.
18. Goniewicz K, Goniewicz M, Powlowski W, Fiedor P, Lasota D. Risk of road traffic accidents in children *Medical Studies/Studia Medyczne* 2017;33(2):155-60 DOI: <https://doi.org/10.5114/ms.2017.68712>
19. Goodacre S. Using clinical risk models to predict outcomes: what are we predicting and why? *Emerg Med J.* 2023;40(10):728-30. DOI: <https://doi.org/10.1136/emermed-2022-213057>. PMID: 37468227.
20. Gwak SY, Kim K, Lee HJ, Cho IS, Hong GR, Ha JW, et al. Clinical outcomes according to clinical and surgical risk scores for tricuspid regurgitation. *European Heart Journal.* 2024;45: ehae666.1857. DOI: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae666.1857>
21. Walker RJ, Williams JS, Linde S, Egede LE. Social Risk and Clinical Outcomes Among Adults With Type 2 Diabetes. *JAMA Netw Open.* 2024;7(8): e2425996. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.25996>. PMID: 39207760; PMCID: PMC11362860.
22. Guryev SO, Kushnir VA, Solovyov OS. Clinical effective risks of mortality in road traffic injury victims depending on the severity of damage. *Paediatric Surgery. Ukraine.* 2024;1:57-61. DOI: <https://doi.org/10.15574/PS.2024.82.57>.
23. Kamabu K, La O Soria J, Tumwesigye D, Okedi XF, Kyomukama L, Muhumuza J, et al. 24 h mortality and its predictors among road traffic accident victims in a resource limited setting; a multicenter cohort study. *BMC Surg.* 2023;23(1):97. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12893-023-02011-9>. PMID: 37101207; PMCID: PMC10131391.
24. Theofilatos A, Antoniou C, Yannis G. Exploring injury severity of children and adolescents involved in traffic crashes in Greece. *J Traffic Transp Engin (English Edition).* 2021;8(4):596-604. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtte.2020.07.005>
25. Aydogdu ZA, Ateş E, Set T. Assessment of mothers' measures against home accidents for 0-6-year-old children. *Turk Pediatri Ars.* 2019;54(3):149-56. DOI: <https://doi.org/10.14744/turkpediatriars.2019.64614>. PMID: 31619926; PMCID: PMC6776450.
26. Batailler P, Hours M, Maza M, Charnay P, Tardy H, Tournier C, et al. Health status recovery at one year in children injured in a road accident: a cohort study. *Accid Anal Prev.* 2014;71:267-72. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2014.06.001>. PMID: 24956131.

CLINICAL CONSEQUENTIAL RISKS OF FATAL OUTCOMES IN CHILDREN INJURED IN ROAD TRAFFIC ACCIDENTS

S. Guryev¹, V. Kushnir¹, N. Iskra², V. Grebeniuk³, O. Solovyov¹

State Institution «Ukrainian Scientific and Practical Center for Emergency Care and Disaster Medicine of the Ministry of Health of Ukraine»¹

(Kyiv, Ukraine),

Shupyk National Public Health University²

(Kyiv, Ukraine),

Bukovinian State Medical University³

(Chernivtsi, Ukraine)

Summary.

Road traffic injuries represent a leading cause of disability and mortality among the active, working-age population and constitute the primary cause of violent death in children worldwide.

The aim of the study. To determine and evaluate the clinical consequential risks of fatal outcomes in children injured in road traffic accidents, as a basis for developing and implementing clinical protocols and patient care pathways in the provision of medical assistance to victims.

Research materials and methods. This retrospective study analyzed 259 cases of road traffic injury (RTI) in children, forming the primary study cohort. The cohort was selected by irreversible randomization from a larger array of 1671 victims injured in road traffic accidents in rural and urban areas during 2022-2023, stratified by age. The study was conducted in accordance with evidence-based medicine principles and the requirements of the Declaration of Helsinki. The protocol was approved by the Bioethics Commission of the State Institution «Ukrainian Scientific and Practical Center of Emergency Medical Care and Disaster Medicine» of the Ministry of Health of Ukraine. To ensure the clinical relevance of the study, the influence of epidemiological and nosological characteristics on the risk of adverse outcomes in the course of the traumatic process in injured patients was examined. Parametric methods were employed for analysis; fractal analysis and the laws of formal logic served as statistical analytical methods. The analysis was performed using computer-based technologies within the Statistica software system. The study was conducted as part of the research projects «Development of Clinical and Organisational Principles of Functioning, Structure, and Human and Material Resources of the Emergency Medical Care System for Road Traffic Accidents» (applied research, state registration No. 0113U002107, January 2013 – December 2015) and «Development of Contemporary Evidence-Based Principles and Measures of Medical Rehabilitation of Patients Injured in Road Traffic Accidents» (applied research, state registration No. 0116U003044, January 2016 – December 2018).

Research results. The study demonstrated that the clinical consequential risk of an adverse outcome in the traumatic process is influenced by both clinical-epidemiological and clinical-nosological risk factors, albeit with varying degrees of impact. The most substantial effects were observed for the factors «severity of injury,» «damaged anatomical-functional area,» and «mode of participation in traffic.» The least influential factors included «number of damaged anatomical-functional areas,» «gender,» and «age of the victim.» Boys exhibited the highest risk of an adverse outcome (significant risk). Among modes of participation in traffic, pedestrians were at significant risk. Damage to two, three, or five anatomical-functional areas (AFA) was associated with insignificant risk. Among mode «damaged AFA damage to the pelvis and abdomen carried significant risk. On the New Injury Severity Score (NISS), values exceeding 35 points indicated significant risk, while values exceeding 45 points indicated catastrophic risk.

Conclusions. 1. The clinical consequential risk of an adverse outcome in the traumatic process among children with road traffic injuries is multifactorial, resulting from the combined influence of multiple risk factors, with an overall risk level that is generally low (0.15), although ranging from theoretically absent (0) to catastrophic (0.81). 2. Both clinical-epidemiological and clinical-nosological risk factors contribute to the formation of this risk, but with differing intensities. 3. Among clinical-epidemiological factors, mode of participation in traffic exerts the greatest influence; among clinical-nosological factors, injury severity is predominant. 4. The highest risk of an adverse outcome is observed in boys (significant risk), school-aged (insignificant risk) and pedestrians (significant risk).

Keywords: Road Traffic Accident; Road Traffic Injury; Children; Clinical Outcome Risks; Mortality.

Контактна інформація:

Гур'єв С.О. – д.мед.н., професор, заступник директора з наукової роботи Державного закладу «Український науково-практичний центр екстреної медичної допомоги та медицини катастроф МОЗ України» (м. Київ, Україна)

e-mail: gurevsergej1959@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0191-945X>

Scopus ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=60079904400>

Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/AFH-9593-2022>

Кушнір В. А. – д.мед.н., с.н.с., головний науковий співробітник Державного закладу «Український науково – практичний центр екстреної медичної допомоги та медицини катастроф МОЗ України» (м. Київ, Україна)

e-mail: kv78@i.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4569-7246>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57826024900>

Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/ID-PLR-9228-2026>

Іскра Н. І. – д.мед.н., професор, професор кафедри медицини катастроф та військової підготовки Національного університету охорони здоров'я імені П. Л. Шупика (м. Київ, Україна)

e-mail: natisat95@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5976-3625>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=23473273500>

Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/PLS-2328-2026>

Гребенюк В. І. – к.мед.н., доцент кафедри хірургії № 2 Буковинського державного медичного університету (м. Чернівці, Україна)

e-mail: wlad.grebeniuk@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3243-8299>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191075744>

Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/ID-D-4190-2017>

Соловйов О. С. – д.мед.н., професор, головний науковий співробітник Державного закладу «Український науково – практичний центр екстреної медичної допомоги та медицини катастроф МОЗ України» (м. Київ, Україна)

e-mail: a.soloviov71@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6615-4868>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57208746322>

Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/FWT-8735-2022>

Contact Information:

S. Guryev – MD, Doctor of Sci (Med), Professor, Deputy Director for Research, State Institution «Ukrainian Scientific and Practical Center for Emergency Care and Disaster Medicine of the Ministry of Health of Ukraine» (Kyiv, Ukraine)

e-mail: gurevsergej1959@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0191-945X>

Scopus ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=60079904400>

Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/AFH-9593-2022>

V. Kushnir – MD, Doctor of Sci (Med), Chief Researcher State Institution «Ukrainian Scientific and Practical Center for Emergency Care and Disaster Medicine of the Ministry of Health of Ukraine» (Kyiv, Ukraine)

e-mail: kv78@i.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4569-7246>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57826024900>

Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/ID-PLR-9228-2026>

N. Iskra – MD, Doctor of Sci (Med), Professor, Professor of the Department of Disaster Medicine and Military Training Shupyk National Public Health University (Kyiv, Ukraine)

e-mail: natisat95@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5976-3625>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=23473273500>

Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/PLS-2328-2026>

V. Grebeniuk – MD, PhD (Med), Associate Professor of the Department of Surgery № 2 Bukovinian State Medical University (Chernivtsi, Ukraine)

e-mail: wlad.grebeniuk@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3243-8299>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191075744>

Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/ID-D-4190-2017>

O. Soloviyov – MD, Doctor of Sci (Med), Professor, Chief Researcher State Institution «Ukrainian Scientific and Practical Center for Emergency Care and Disaster Medicine of the Ministry of Health of Ukraine» (Kyiv, Ukraine)

e-mail: a.soloviov71@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6615-4868>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57208746322>

Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/FWT-8735-2022>

Поступило до редакції: 29 липня 2025 р.
Затверджено до друку: 23 лютого 2026 р.
Опубліковано: 27 березня 2026 р.

