

## **СУЧАСНІ ЕТІОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ ПІДЛІТКОВОГО ВИСОКОВОЛЬТОВОГО ЕЛЕКТРОТРАВМАТИЗМУ**

**Єхалов Василь Віталійович,**  
кандидат медичних наук, доцент

**Миронов Денис Володимирович,**  
доктор філософії, асистент

**Єгорова Ольга Олександрівна,**  
асистент,  
Дніпровський державний медичний університет,  
м. Дніпро, Україна

В Україні за даними 2021 року з усіх виявлених причин смертності, 0,7% були пов'язані з ураженням електричним струмом, з яких майже третину склали потерпілі дитячого віку. Під час повномасштабних військових дій кількість електротравм (ЕТ) зростає. Особливу стривоженість нині викликає щораз вища статистика травмування й загибелі неповнолітніх унаслідок ураження електричним струмом. ЗМІ повідомляють, що за вісім місяців 2025 року в Україні на залізничних об'єктах біло травмовано 33 неповнолітніх, 18 з яких загинули, що значно перевищує аналогічні показники попередніх років. Лише за останній тиждень в нашій країні зафіксовано три випадки дитячих групових високовольтових електротравм пов'язаних зі знаходженням потерпілих на дахах залізничних вагонів, щонайменше три з них закінчилися фатально.

Існує тримодальний віковий розподіл пацієнтів з електричними травмами: діти у віці до 6 років найчастіше страждають від побутового струму, підлітки чоловічої статі - від наслідків поведінки високого ризику (екстремальних ігор, викрадання металевих дротів тощо), а дорослі чоловіки - від професійного впливу [1]. Високовольтовою електротравмою (ВЕТ) вважається ураження електричним струмом напругою більше 1000 В. Від неї страждають здебільшого підлітки внаслідок випадкового контакту із лініями електромереж, коли вони залазять на дерева або електричні опори [2].

«Зачепінг» або трейн-серфінг являє собою варіант екстремальної розваги, яка полягає в пересуванні на зовнішній поверхні рельсового транспорту. Прихильники трейн-серфінгу є переважно підлітками та молодими чоловіками [3]. Знаходження на зовнішній поверхні нерухомих залізничних вагонів, локомотивів або трамваїв зветься трейн-клімбінгом. Руфінг, або урбанічний альпінізм, являє собою екстремальну розвагу, що полягає у досяганні по зовнішній поверхні споруд та технічних конструкцій їх найвищої точки. Більшість жертв руфінгу, який не має нічого спільного зі спортом, також складають підлітки або молодики, чиї травми часто виникають внаслідок

активної діяльності на свіжому повітрі (дослідження небезпечних місць, високих споруд та конструкцій) [4].

До підгрупи високовольтової травми переважно належать молодші пацієнти, які потрапляють до аварій на залізничних ділянках в результаті своєї ризикової незаконної діяльності поблизу ліній електромереж. Підлітки часто цікавляться поїздами та випробуваннями на мужність, але вони не мають достатніх знань про небезпеку електричного струму високої напруги, а також про приховану можливість ураження вольтовою дугою [5].

«Зачепінг» - поведінка із високим ризиком, що включає пересування на зовнішній поверхні рухомих поїздів - став значно зростаючою причиною травм струмом високої напруги. Ця екстремальна розвага часто зумовлена бажанням гострих відчуттів або соціальним тиском з боку однолітків. Інформація про трейн-серфінг все частіше поширюється через мережу Internet, де вона відображається як форма сміливого самовизначення, хоча навіть важко уявити, що під час активної терористичної діяльності ворога комусь «не вистачає адреналіну». Слід чітко розрізняти «зачепінг» на поїздах, що передбачає пересування на рухомому рельсовому транспорті та лазіння по нерухомих залізничних вагонах. Джерелом постійного високовольтового електричного струму є повітряні дроти живлення локомотивів. В обох сценаріях підлітки наражаються на надзвичайну небезпеку, потрапляючи до критичних ситуацій при безпосередньому наближенні до повітряних ліній електропередачі, які проводять струм напругою до 15 000 В. Треба усвідомлювати, що ураження електричним струмом може спричинитися навіть за відсутності прямого контакту з електричним провідником, оскільки вольтова дуга високої напруги здатна розряджатися через повітря та спричиняти важкі ЕТ на відстані більше метра. Такі уражені часто потерпають від аритмій, в них можлива зупинка серцевої діяльності (асистолія). Окрім глибоких електричних опіків та загрожуючих життю системних ускладнень, таких як аритмії або зумовлене рабдоміолізом гостре пошкодження нирок (ГПН), багато постраждалих отримують важкі механічні травми внаслідок падінь при високій швидкості транспортного засобу або зіткнень з конструкціями інфраструктури (водогонами, електроопорами, пішохідними мостами тощо). Незважаючи на зростання поширеності цієї екстремальної розваги, результати таких дій залишаються недостатньо вивченими в порівнянні з іншими механізмами травм [3,5,6].

Вольтова дуга здатна генерувати температуру від 3000 до 20 000 °C та спричиняти важкі електричні та термічні травми, включаючи глибокі опіки третього ступеня та значні пошкодження тканин [3].

Між звичайними опіками та опіками струмом високої напруги на рейковому транспорті є велика різниця: при останньому варіанті зазвичай спостерігаються глибокі опіки, візуалізуються точки входу та виходу електричного струму, які вимагають ампутації або комплексного покриття дефектів, особливо в ділянках входу та виходу електричного струму [5,6]. Контакт голови зі струмопровідним кабелем здатний призвести до пошкодження центральної нервової системи.

Ризик розвитку супутньої травми буває набагато вищим через постійний рух та швидкість поїздів, тоді як час контакту із джерелом електричного струму - значно коротшим із меншою електричною травмою, ніж при виробничих ураженнях працівників електропостачальних підприємств [5]. В результаті вторинних травм через падіння з висоти виникають черепно-мозкові травми, внутрішньочерепна кровотеча, множинні переломи, травми хребта із пошкодженням спинного мозку та розвитком параплегій [3,5]. Як казуїстичні випадки описані «зависання» ураженого на дротах електромереж [7].

Серед прихильників трейн-серфінгу найчастіше вражаються права нога (50,0%), ліва нога (43,8%), голова (43,8%) та права рука (40,6%). Опіки грудної клітки спостерігалося у 21,9% постраждалих, тоді як ураження черевної порожнини були присутні у 18,8% випадків. Гостре ураження нирок при електричному ураженні може виникнути внаслідок прямого вісцерального пошкодження. Учасники трейн-серфінгу значно частіше вимагають проведення реанімаційних заходів (43,8% проти 15,7%) ( $p = 0,325$ ) [3,5,7]. Зазвичай вторинним травмам нейрохірурги або хірурги-травматологи надають пріоритет в лікуванні, що ще більше ускладнює інтенсивну терапію ЕТ. Майже 13% усіх витрачених на медичне обслуговування трейн-серфінгістів коштів припадає на термічні та електричні травми [5].

Описані варіанти екстремальних розваг законодавчо не визнані видами спорту (на кшталт паркуру), оскільки вони здатні наражати на небезпеку не тільки винуватців аварій, але й випадкових громадян. За законодавством України трейн-серфінг та трейн-клімбінг караються штрафом відповідно до Статті № 109 Кодексу України про Адміністративні правопорушення, якщо протиправні дії були скоєні в межах залізниці загального користування і не створили умов для травмування/ загибелі інших людей, порушень графіку роботи рельсового транспорту або великих матеріальних збитків. Проте аналогічні дії на метрополітені розглядаються як проникнення до промислового приміщення і тягнуть за собою покарання, яке регулюється обласними кодексами про адміністративні правопорушення.

Іншою всесвітньою сучасною проблемою електротравматизму є спроби викрадання електричних металевих кабелів з метою отримання матеріального зиску за спроданий металобрухт. Нерідко це стосується злочинців підліткового віку. Такі дії часто призводять до уражень електричним струмом та тяжких тілесних ушкоджень, а також смертельних випадків, як серед винуватців, так і серед безвинних громадян [8]. Це призводить до сходу з рейок або зіткнень потягів або інших видів транспорту, а також може вкоротити віку невинним громадянам або позбавити їх засобів до існування [9]. Під час пандемії COVID-19 кількість таких протиправних дій збільшилася внаслідок значного зменшення статків населення. Зростання кількості таких злочинів не є унікальним для пандемії але зростає через економічну скруту. Примітно, що в інших країнах, які переживають соціально-економічні труднощі, викрадання мідного дроту також є фактором, що сприяє травмам від електричного струму. Крім того, статистичні дослідження пов'язують це явище зі зростанням ціни на мідь, рівнем безробіття

та потребою в альтернативних джерелах доходу, і ці умови під час пандемії набувають особливої актуальності [10,11].

Лікарі невідкладної допомоги подекуди надають допомогу підліткам, які схильні нищпорити по небезпечних місцях, таких як охоронна зона поблизу ліній електропередачі високої напруги або споруди високовольтових трансформаторів. З хуліганських спонукань окремі підлітки беруть участь в навмисному спричиненні електричних аварій. Було визначено зростання кількості електричних опіків в Індії через запущені повітряні змії, які випадково контактували із дротами високої напруги. Випадки електротравм внаслідок запускання повітряних зміїв за останні кілька років зросли з 1,5% до 4,9% серед загальної кількості електротравм, при цьому не слід виключати й можливість впливу надвисокої атмосферної електрики під час грози [12,13].

Відомо, що діти, особливо хлопчики, дуже люблять рибалити. З появою та поширенням рибальського оснащення, що зроблене зі струмопровідного вуглецевого (карбонового) матеріалу, періодично трапляються важкі та смертельні ураження електричним струмом через випадковий контакт із повітряними високовольтовими лініями [14]. При закиданні рибальського знаряддя волосінь може легко потрапити на кабелі електромережі, оскільки сучасні шпулі здатні вміщувати до 150 метрів рибальського шнура. При цьому інколи рибалка заходить до води, яка має значну електропровідність, що вельми збільшує небезпеку електротравми. Риболовля в охоронній зоні або поблизу повітряних ліній електропередачі суворо заборонена, оскільки це створює реальну загрозу життю та здоров'ю. В Україні використання підлітками рибальських браконьєрських електроприладів не зареєстровано [7].

Таким чином високовольтова підліткова електротравма створює певну суспільну та медичну проблему. Взагалі більшість травм різної етіології в підлітків та молодиків починається зі слів: «Дивіться, як я вмію!». Причинами цього можуть бути відсутність емоційної підтримки, ціннісних орієнтирів, несформованість ідентичності та криза підліткового віку. Хибне відчуття безкарності, романтизація та ідеалізація зачепінгу в соціальних мережах сприймаються підлітками як норма. На схильність до такого захоплення впливає емоційне напруження, формування потреби уникнути реальності та відсутність уваги з боку однолітків та батьків. Запобігти втраті здоров'я та навіть смерті представників підростаючого покоління можна тільки при відповідній обізнаності населення будь-якого віку з питань електробезпеки, в чому провідну роль має відігравати освіта.

### Список літератури

1. Lengyel P, Orsag J, Rácz O, Hyseniova S, Elias E, et al. The Incidence and Treatment of Electrical Injuries during 20 Years in the Clinic of Burns and Reconstructive Surgery of Kosice-Saca Hospital, Slovakia. *J Clin Med Surgery*. 2024; 4(1): 1157. doi: 10.52768/2833-5465/1157
2. O'Keefe KP, Danzl DF, Moreira ME, Ganetsky M. Electrical injuries and lightning strikes: Evaluation and management/ UpToDate. 22 Jul 2025. Availble from:

<https://www.uptodate.com/contents/electrical-injuries-and-lightning-strikes-evaluation-and-management>.

3. Koenig V, Lumenta D, Joestl J, et al. High-Voltage Injuries and Train Surfing: A 30-Year Review of Epidemiology, Treatment, and Outcomes. *J Clin Med*. 2025 Apr 23;14(9):2918. doi: 10.3390/jcm14092918.

4. Elfiah U, Suryani DY. A Case Report: Risk of Electric Injury on Delatied Initial Treatment. *Jurnal Rekonstruksi Dan Estetik*. 2019; 4(1): 14-24. doi: 10.20473/jre.v4i1.24349.

5. Koenig V, Tratnig-Frankl P, Pittermann A, et al. Train Climbing-A new old trend in adolescents: Treatment of high voltage injuries and planning of a pilot project to raise awareness. *Wien Klin Wochenschr*. 2024 Oct;136(19-20):570-574. doi: 10.1007/s00508-024-02399-1.

6. Giri S, Waghmode A, Tumram NK. Study of different facets of electrocution deaths: a 5-year review. *Egypt J Forensic Sci*. 2019;9:1. doi: <https://doi.org/10.1186/s41935-018-0103-5>

7. Yekhalov V, Kravets O, Krishtafor D. Urazhennia elektrychnym strumom: klinichna lektsiia [Electric shock: a clinical lecture]. *Emergency Medicine (Ukraine)*. 2022;18(5):18-28. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.22141/2224-0586.18.5.2022.1507>.

8. Maritz SM, Motsepe TA, Gamizelo S. Electrocution induced cardiac dysrhythmia: an Izinyoka case. *International Surgery Journal*. 2025 Mar;12(3):395-398. doi: <https://dx.doi.org/10.18203/2349-2902.isj20250575>.

9. Modipa M. An evaluation of the impact of cable theft on free flow of traffic in South Africa. *International Journal of Research in Business and Social Science*. 2022; 11(6): 542-551. doi: <https://doi.org/10.20525/ijrbs.v11i6.1968>.

10. Tanda E, Genadiev G, Zappadu S, et al. Electrocution as a cause of vascular injury: Case series and literature review. *Annals of Vascular Surgery - Brief Reports and Innovations*. June 2023;3(2):100201. doi: <https://doi.org/10.1016/j.avsurg.2023.100201>.

11. Beukes F, Smith Z, Wilscott-Davids C, Mentoer I. Electrifying evidence: Ten years of fatal encounters with electricity at Tygerberg mortuary. *J Forensic Leg Med*. 2025 May;112:102875. doi: 10.1016/j.jflm.2025.102875.

12. Arumugam PK, Thakur P, Sarabahi S. Changing Trends In Electrical Burns From A Tertiary Care Centre - Epidemiology And Outcome Analysis. *Ann Burns Fire Disasters*. 2021 Dec 31;34(4):351-359. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8717909/>.

13. Gandhi G, Parashar A, Sharma RK. Epidemiology of electrical burns and its impact on quality of life - the developing world scenario. *World J Crit Care Med*. 2022 Jan 9;11(1):58-69. doi: 10.5492/wjccm.v11.i1.58.

14. Rzepczyk S, Świdorski P, Obst, M. et al. Cases of fatal electrocution due to contact between carbon fibre fishing rods and overhead power lines. *Egypt J Forensic Sci* 2024;14:1-9. doi: <https://doi.org/10.1186/s41935-023-00379-6>.