

CZEKAJ, Aleksandra, DUBEL, Robert, RUSZEL, Kinga, DUBEL, Julia & NAMROŻY, Natalia. Electric scooters a growing public health problem. *Quality in Sport*. 2022;8(3):35-40. eISSN 2450-3118. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/QS.2022.08.03.004>
<https://apcz.umk.pl/QS/article/view/41041>

The journal has had 20 points in Ministry of Education and Science of Poland parametric evaluation. Annex to the announcement of the Minister of Education and Science of December 21, 2021. No. 32582. Has a Journal's Unique Identifier: 201398. Scientific disciplines assigned: Economics and finance (Field of social sciences); Management and Quality Sciences (Field of social sciences). Punkty Ministerialne z 2019 - aktualny rok 20 punktów. Załącznik do komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 21 grudnia 2021 r. Lp. 32582. Posiada Unikatowy Identyfikator Czasopisma: 201398. Przynależność dyscypliny naukowej: Ekonomia i finanse (Dziedzina nauk społecznych); Nauki o zarządzaniu i jakości (Dziedzina nauk społecznych).
© The Authors 2022;
This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author (s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non commercial license Share alike. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.
Received: 25.10.2021. Revised: 19.11.2022. Accepted: 26.11.2022.

Electric scooters a growing public health problem

Hulajnogi elektryczne rosnącym problemem zdrowia publicznego

Aleksandra Czekaj¹, Robert Dubel³, Kinga Ruszel², Julia Dubel⁴, Natalia Namroży³

¹Clinical Frederick Chopin's Hospital No.1, Szopena Street 2, 35-055 Rzeszów, Poland

²Military Clinical Hospital No.1, Aleje Racławickie Street 23, 20-049 Lublin, Poland

³Clinical Hospital No.4, Jaczewskiego Street 8, 20-954 Lublin, Poland

⁴Medical University of Warsaw, Żwirki i Wigury Street 61, 02-091 Warsaw

ORCID ID:

Aleksandra Czekaj orcid.org/0000-0003-3104-683X

Kinga Ruszel orcid.org/0000-0002-9633-4288 kingaruszel@gmail.com

Robert Dubel orcid.org/0000-0001-7666-2893 r_dubel@wp.pl

Julia Dubel orcid.org/0000-0002-4854-2912 julkadubel@gmail.com

Natalia Namroży orcid.org/0000-0002-7553-4395 natalia.namrozy0@gmail.com

Correspondence: Aleksandra Czekaj; lexi7979@gmail.com

Abstrakt

Elektryczne hulajnogi w ostatnim czasie stały się najpopularniejszym środkiem transportowym wybieranym do poruszania się po aglomeracjach miejskich. Szacuje się, że do końca 2024 roku liczba hulajnóg na drogach całego świata wzrośnie o około 600% w porównaniu do 2019 roku. Łatwy dostęp do wypożyczenia oraz niska cena zakupu znacząco przekonuje wiele osób na całym świecie do korzystania z tej formy transportu. Niniejszy artykuł przeglądowy ma na celu ukazanie, jakim poważnym zagrożeniem dla zdrowia może stać się hulajnoga. Poruszona została także kwestia najczęstszych urazów związanych z użytkowaniem tego rodzaju pojazdów. Rosnąca popularność pojazdów elektrycznych niesie za sobą możliwość odnotowywania coraz większej ilości przypadków urazów związanych z hulajnogami elektrycznymi. Liczne łamanie przepisów drogowych oraz jazda hulajnogą pod wpływem alkoholu w większości przypadków bez odzieży ochronnej znacząco przyczynia się do powstawania wysokoenergetycznych urazów u poszkodowanych.

Abstract:

Electric scooters have recently become the most popular means of transport chosen to move around urban agglomerations. It is estimated that by the end of 2024, the number of scooters on the roads around the world will increase by about 600% compared to 2019. Easy access to rental and low purchase price significantly convince many people around the world to use this form of transport. This review article aims to show what a serious health risk a scooter can be. The issue of the most common injuries related to the use of this type of vehicle was also discussed. The growing popularity of electric vehicles brings with it the possibility of recording more and more cases of injuries related to electric scooters. Numerous violations of road rules and riding a scooter under the influence of alcohol, in most cases without protective clothing, significantly contribute to the formation of high-energy injuries in victims.

Keywords: electric scooter, injuries, trauma

Wstęp

Obecnie istnieje wiele możliwości komunikacyjnych służących do sprawnego przemieszczania się po mieście. W ostatnim czasie bardzo popularne stały się hulajnogi elektryczne. Dzięki stosunkowo łatwej obsłudze stały się one w ostatnim czasie najpopularniejszym środkiem transportu na całym świecie (Coelho i in. 2021, Rejto i in. 2022). W dziesiątkach miast można przy pomocy aplikacji mobilnej wypożyczyć hulajnogę o napędzie elektrycznym. Wygoda oraz łatwość dostępu znacznie przyczyniły się do rozpowszechnienia tego rodzaju transportu (Ioannides i in. 2022). Przewiduje się, że do 2024 roku na całym świecie będzie w użytku około 4,6 miliona hulajnóg elektrycznych, co stanowi 600% wzrost w porównaniu do 2019 roku (Gan-El i in. 2022). Hulajnoga rozwija prędkość do 30 km/h, niekiedy nawet większą np. w przypadkach jazdy ze wzniesienia. Bateria w zależności od modelu pozwala na użytkowanie hulajnogi od 6 do 8 godzin na jednym ładowaniu (Coelho i in. 2021). Podstawowym wyposażeniem hulajnogi są hamulce, oświetlenie przednie oraz tylne. W Niemczech użytkowanie pojazdu dozwolone jest od 14 roku życia, jednak w większości krajów na świecie nie obserwuje się większych ograniczeń wiekowych. Ponda to hulajnoga w świetle prawa drogowego traktowana jest jak rower, co wiąże się z tym, że nie można się nią poruszać po chodnikach. Dodatkowo do poruszania się po drogach nie jest konieczne posiadanie kasku ochronnego na głowę, co może wiązać się ze zwiększonym ryzykiem uszkodzenia osoby poruszającej się przy pomocy hulajnogi (Störmann i in. 2020).

Swoją popularność elektryczne hulajnogi zyskały dzięki niskiej cenie zakupu w porównaniu do samochodów, czy motocykli. Możliwość poruszania się elektrycznymi hulajnogami po ścieżkach rowerowych także istotnie wpłynęła na wzrost ich popularności. Wszystko to skłania wielu użytkowników na całym świecie do zmiany dotychczasowej formy transportu, szczególnie w miastach o dużej liczbie ludźmi, gdzie w godzinach szczytu obserwuje się korki na ulicach miast. Szybki wzrost popularności, łatwość użytkowania oraz szeroka dostępność niesie za sobą również dużo problemów (Coelho i in. 2021). Niestety wzrost popularności tego typu transportu przyniósł za sobą liczne urazy oraz dużą ilość wypadków o charakterze wysokoenergetycznych urazów (Ishmael i in. 2019). Masowa ilość urazów spowodowanych użytkowaniem elektrycznych hulajnóg stała się ogromnym problemem zdrowia publicznego oraz plagą w szpitalnych izbach przyjęć (Coelho i in. 2021). Po wprowadzeniu zdalnej możliwości wypożyczenia elektrycznych hulajnóg w Nowej Zelandii zaobserwowano wzrost wypadków z udziałem elektrycznych hulajnóg z 2 do 35 urazów tygodniowo (Moftakhar i in. 2021).

Badania obejmujące osoby poszkodowane przez hulajnogi od 2017 w USA obejmuje głównie kierowców hulajnóg, przy czym około 10% poszkodowanych to osoby potrącone przez hulajnogi. W badaniu brało udział 70 pacjentów. W głównej mierze byli to mężczyźni, którzy ulegli zderzeniu z samochodem osobowym. 33% pacjentów użytkowało elektryczną hulajnogę po raz pierwszy. Wśród poszkodowanych około 40% pacjentów stanowiły osoby, które doznały urazu w obrębie głowy, drugim najczęstszym typem urazów obejmujących 31% poszkodowanych to złamania lokalizujące się w obrębie kończyn górnych oraz dolnych (Störmann i in. 2020, Kim i in. 2021). Badania donoszą także o przypadkach, w których obserwowano urazy w obrębie kręgosłupa, złamania żeber, złamania miednicy, uszkodzenia narządów mięsnych oraz urazów wielonarządowych (Kim i in. 2021). Odnotowano także przypadek o skutku śmiertelnym w wyniku doznanych obrażeń (Pepper i in. 2022). Badania obserwacyjne prowadzone w Nowej Zelandii także donoszą o podobnym charakterze urazów, jakie zostały opisane w USA (Störmann i in. 2020).

Najczęstszymi badaniami obrazowymi wykonywanymi po trafieniu poszkodowanego na SOR były radiogramy oraz tomografia komputerowa dystalnej części kończyny górnej. W przypadku urazów w obrębie głowy wykonywana najczęściej była tomografia komputerowa głowy. Natomiast w przypadkach urazu lokalizującego się w obrębie kończyny dolnej wykonywano zdjęcie rentgenowskie lub tomografię komputerową dystalnej części kończyny dolnej. Łącznie około 8% pacjentów przeszło tomografię komputerową z protokołem urazowym głowy, szyjnego odcinka kręgosłupa, klatki piersiowej, brzucha i miednicy (Trivedi i in. 2018).

Wypadki na hulajnogach elektrycznych są bardziej skorelowane z obrażeniami w przypadkach, gdy osoba poruszała się po nieutwardzonych nawierzchniach, parkingach, szutrowych drogach i trasach rowerowych. O ile nie są to dane istotne statystycznie, to można zauważyć, że ryzyko wystąpienia wypadku przy poruszaniu się po takich miejscach było dwukrotnie wyższe w porównaniu do osób, które doznały wypadku, poruszając się po chodnikach, poboczu drogi lub pasie jezdni przeznaczonym dla rowerów. Ponadto wypadki z udziałem hulajnóg zdarzały się częściej latem, w godzinach popołudniowych przy dobrej widoczności, niebezpiecznej nawierzchni oraz w wyniku awarii hulajnogi (Tian i in. 2022).

Szacuje się, że tylko nieznaczna część użytkowników elektrycznych hulajnóg używa kasków ochronnych na głowę. Natomiast żadna spośród osób poszkodowanych nie posiadała ochraniacza na nadgarstki lub innej odzieży ochronnej (Bloom i in. 2020). Na podstawie badań przeprowadzonych w Korei Południowej wynika, że osoby, które posiadały kask ochronny na głowie podczas wypadku na elektrycznej hulajnodze miały znacząco niższy wynik w skali AIS (ang. Abbreviated Injury Scale) w porównaniu do osób, które go nie posiadały (Choi i in. 2022). Skala AIS służy do pomiaru ciężkości urazów za pomocą prostego wyniku, którego składową są: rozproszenie energii, stopień uszkodzenia tkane, zagrożenie życia, trwałe upośledzenie oraz okres

potrzebny do wyleczenia pacjenta (Hsu i in. 2019). Wynik AIS głowy u pacjentów, którzy mieli założony kask podczas wypadku był niższy średnio o 1,37 punkta (Choi i in. 2022).

Obrażenia głowy spowodowane wypadkami na hulajnogach

Obrażenia tkanek miękkich bądź kości twarzoczaszki występują u 26-58% pacjentów z urazami spowodowanymi przez elektryczne hulajnogi. Większość przypadków stanowiły osoby będące pod wpływem alkoholu. Urazy tkanek miękkich głowy najczęściej obejmują czoło (około 35% przypadków), następnie urazy obejmują skórę głowy (około 12% przypadków), podbródek (około 11% przypadków), górną wargę (około 11% przypadków) oraz policzki (około 10% przypadków). Najmniej urazów obserwowano w obrębie małżowiny usznej, ze względu na jej elastyczną budowę. Uszkodzenia tkanek powstałe w wyniku wypadku, które mają największe znaczenie estetyczne to obrażenia powstałe w okolicy brwi, środkowej części czoła, bocznej części czoła oraz obrażenia w obrębie czerwieni górnej wargi. W przypadkach złamań kości w obrębie głowy najczęściej dochodzi do złamań obejmujących oczodoł oraz szczękę. Stanowią one prawie jedną czwartą wszystkich diagnozowanych przypadków złamań kości w obrębie twarzoczaszki. Najrzadziej obserwuje się złamanie w obrębie kości potylicznej oraz ciemieniowej. Do najczęstszych fragmentów kostnych, które uległy ostremu złamaniu należą: przedniaściana zatoki szczękowej, kość nosowa, boczna ściana oczodołu, dno oczodołu oraz kość jarzmowa. Natomiast do najrzadszych fragmentów kostnych, które uległy złamaniu należą: piramida kości skroniowej, wyrostek kłykciowy kości żuchwowej oraz wyrostek sutkowy kości skroniowej. Spośród pacjentów z urazem w obrębie twarzoczaszki 7% poszkodowanych miało uraz śródczaszkowy w postaci krwotoku nadwardówkowego, podwardówkowego, podpajęczynówkowego oraz śródmózgowego. Natomiast spośród osób ze zdiagnozowanymi złamaniami kości klinowej u niewielkiej liczby pacjentów obserwowano urazy wewnątrzczaszkowe, a u jednego pacjenta doszło do wycieku płynu mózgowo-rdzeniowego (Farhoud Faraji i in. 2020). Wśród poszkodowanych pacjentów odnotowywano także złamanie zębów (Ingstrup i in. 2021).

Urazy obejmujące kończyny górne

Urazy lokalizujące się w obrębie kończyny górnej dotyczą 40% poszkodowanych (LaGreca i in. 2021, Störmann i in. 2020). W przeprowadzonym badaniu związanym z lokalizacją urazów w obrębie kończyn górnych odkryto, że 90% urazów lokalizuje się dystalnie w stosunku do stawu łokciowego. Większość diagnozowanych przypadków to osoby w wieku od 10 do 18 lat stanowiące około 30% pacjentów oraz od 26 do 45 lat stanowiące 26% pacjentów. Większość przypadków to osoby płci męskiej. Złamania w obrębie kończyny górnej obejmują około 44% diagnozowanych urazów. Spośród nich najczęściej obserwuje się całkowite złamania w obrębie kości promieniowej, niespecyficzne złamania kości promieniowej oraz całego przedramienia. Najrzadziej dochodzi to złamania w obrębie głowy kości promieniowej oraz dystalnej części kości promieniowej. Drugą co do częstości występującą lokalizacją urazu w obrębie kończyny górnej obejmującą około 41% obserwowanych przypadków urazów jest nadgarstek. Obserwuje się także urazy w obrębie dłoni oraz palców. Szczególny wzrost ilości opisywanych urazów istotnie koreluje wraz ze wzrostem popularności elektrycznych hulajnóg oraz pojawieniem się firm oferujących wypożyczanie ich. Ponad to analiza Google Trend pokazuje, że liczba wyszukiwań elektrycznych hulajnóg odnotowuje wzrost w okresie od listopada do grudnia. Obserwowane wyniki mogą sugerować, że hulajnogi stają się także coraz bardziej popularną formą prezentu świątecznego, co w przyszłości może powodować coraz większą ilość diagnozowanych urazów u ich użytkowników (LaGreca i in. 2021).

Alkohol a urazy

Badania przeprowadzone z udziałem osób, które uległy wypadkowi na hulajnodze elektrycznej wykazały, że od 15% do 30% osób poszkodowanych w wyniku wypadku na hulajnodze elektrycznej było pod wpływem alkoholu. Byli to głównie użytkownicy wypożyczonych hulajnóg, którzy podczas przemieszczania się nie posiadali kasku ochronnego na głowie. U tych pacjentów obserwowano głównie obrażenia w obrębie głowy i szyi o różnym stopniu ciężkości w tym wieloodłamowe złamania żuchwy wymagające operacji (Gan-El i in. 2022, Harbrecht i in. 2022). Wypadki, w których osoby były pod wpływem alkoholu występowały poza godzinami pracy. Pacjenci pod wpływem alkoholu wykazywali tendencje do zniesienia odruchu obronnego głowy podczas upadku objawiającego się tym, że pacjenci nie upadali na wyprostowane ręce, co miało istotne znaczenie na powstawanie znacznie większych obrażeń w obrębie głowy i szyi (Gan-El i in. 2022, Kleinert i in. 2021).

Badania przeprowadzone w Finlandii wykazały, że 74% osób poszkodowanych było pod wpływem alkoholu. Średni poziom alkoholu w wydychanym powietrzu przez pacjentów wynosił 1,8 ‰, natomiast 77% spośród nich miało powyżej 1,2 ‰ alkoholu w wydychanym powietrzu. Ulegali oni wypadkom głównie w godzinach od 18 do 6 rano. 87% pacjentów spośród badanych doznało urazu szczękowo-twarzowego oraz około 60% z nich posiadało złamanie w obrębie kończyn przy czym kończyny górne obejmowało 56% przypadków oraz 51% pacjentów posiadało złamanie w obrębie kończyn dolnych. Niespełna 8% pacjentów posiadało złamanie w obrębie kończyn górnych oraz dolnych. Mnogie złamanie stwierdzono u 11% pacjentów. Ponadto

37% pacjentów posiadało stłuczenia oraz otarcia, a rany wymagające szycia obserwowano u blisko 33% pacjentów (Eetu i in. 2022).

Podsumowanie

Ogromna popularność elektrycznych hulajnóg przyczyniła się do ich szybkiej ekspansji na całym świecie. Elektryczne hulajnogi służą głównie jako alternatywna forma transportu dla rowerów, czy innym środkiem masowej komunikacji miejskiej. Używaną także w ramach spędzania wolnego czasu. Ten tani środek transportu jest bardzo łatwo dostępny dzięki licznym firmom na rynkach całego świata, które oferują swoje usługi wypożyczania hulajnóg w różnych miastach. Użytkownicy w bardzo prosty sposób mogą wypożyczyć hulajnogi przez aplikacje dostępne na smartfony. Z tą formą wypożyczania wiąże się bardzo duży problem, mianowicie firmy oferujące swoje usługi nie zapewniają kasku ochronnego na głowę podczas użytkowania hulajnogi. Nie przestrzeganie przepisów drogowych, jazda pod prąd na jezdni, jazda po nieutwardzonym terenie na skrót w celu szybszego dotarcia do celu zwiększa ryzyko wypadku na hulajnodze. Są to główne przyczyny powstawania ciężkich obrażeń głowy oraz innych części ciała w wyniku wypadków. Ponad to wykazano, że większą część osób poszkodowanych stanowią mężczyźni, co sugeruje, że są oni bardziej skłonni do podejmowania ryzykownych zachowań podczas jazdy w stosunku do kobiet. Kolejnym problemem użytkowników hulajnóg jest jazda pod wpływem alkoholu, szczególnie w nocy. Brak kasku ochronnego w połączeniu z jazdą pod wpływem alkoholu z wysoką prędkością stwarza ogromne ryzyko zagrożenia dla utraty zdrowia. Władze w wielu dużych aglomeracjach miejskich dostrzegły stale rosnący problem, jednak w wielu sytuacjach są bezradne. Wprowadzone zmiany w przepisach dotyczących poruszaniem się elektrycznymi hulajnogami nie wpłynęły istotnie na redukcję wypadków z udziałem hulajnóg.

Wnioski

Potrzebne są dalsze prace nad przepisami regulującymi bezpieczne użytkowanie elektrycznych hulajnóg, a także warunków wypożyczenia ich. Najlepszym rozwiązaniem byłoby wprowadzenie przez firmy możliwości wypożyczenia kasków ochronnych w celu redukcji ryzyka powstawania urazów wysokoenergetycznych w obrębie głowy, które są najczęstszymi urazami diagnozowanymi po wypadkach na hulajnogach. Istotne jest też wprowadzenie bardziej rygorystycznych kar za użytkowanie elektrycznych hulajnóg przez osoby będące pod wpływem alkoholu oraz innych środków odurzających.

Bibliografia

1. Coelho, A., Feito, P., Corominas, L., Sánchez-Soler, J. F., Pérez-Prieto, D., Martínez-Díaz, S., ... Monllau, J. C. (2021). ElectricScooter-RelatedInjuries: A New Epidemic in Orthopedics. *Journal of ClinicalMedicine*, 10(15), 3283. doi:10.3390/jcm10153283
2. ReitoAleksi, ÖljymäkiElina, FranssilaMikkoand. MattilaVille M, Incidence of ElectricScooter–AssociatedInjuries in Finland From 2019 to 2021 *JAMA Netw Open*. 2022 Apr; 5(4): e227418. Published online 2022 Apr 14. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2022.7418
3. Ioannides KLH, Wang PC, Kowsari K, Vu V, Kojima N, Clayton D, Liu C, Trivedi TK, Schriger DL, Elmore JG. E-scooterrelatedinjuries: Using naturallanguageprocessing to rapidlysearch 36 millionmedical notes. *PLoS One*. 2022 Apr 6;17(4):e0266097. doi: 10.1371/journal.pone.0266097. PMID: 35385532; PMCID: PMC8985928.
4. Ishmael, C. R., Hsiue, P. P., Zoller, S. D., Wang, P., Hori, K. R., Gatto, J. D., Bernthal, N. M. (2019). AnEarlyLookatOperativeOrthopaedicInjuriesAssociated with ElectricScooterAccidents. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 1. doi:10.2106/jbjs.19.00390
5. MoftakharTimon, Wanzel Michael, Vojcsik Alexander, Kralinger Franz, MousaviMehdi, Hajdu Stefan, AldrianSilkeand Starlinger Julia. Incidence and severity of electric scooterrelatedinjuriesafterintroduction of anurbanrentalprogramme in Vienna: a retrospectivemulticentrestudy *ArchOrthop Trauma Surg*. 2021; 141(7): 1207–1213. Published online 2020 Aug 27. doi: 10.1007/s00402-020-03589-y PMCID: PMC8215041 PMID: 32852595
6. Störmann Philipp, Klug Alexander, NauChristoph., VerboketRené D, Leiblein Max, Müller Daniel, SchweigkoflerUwe, Hoffmann Reinhard, MarziIngo and LustenbergerThomas Characteristics and

Injury Patterns in Electric-Scooter-Related Accidents—A Prospective Two-Center Report from Germany
J Clin Med. 2020 May; 9(5): 1569. Published online 2020 May 22. doi: 10.3390/jcm9051569

7. LaGreca, M., Didzbalis, C. J., Oleck, N. C., Weisberger, J. S., & Ayyala, H. S. (2021). Increasing Incidence of Hand and Distal Upper Extremity Injuries Associated with Electric Scooter Use. *The Journal of Hand Surgery.* doi:10.1016/j.jhsa.2021.05.021,
8. Farhoud Faraji, MD, Jason H. Lee, BS, Farshid Faraji, Bridget MacDonald, Parisa Oviedo, Emelia Stuart, Michael Baxter, Caresse L. Vuong, Samuel H. Lance, Amanda A. Gosman, Edward M. Castillo, and David B. Hom, Electric scooter craniofacial trauma. *Laryngoscope Investig Otolaryngol.* 2020 Jun; 5(3): 390–395. Published online 2020 Apr 7. doi: 10.1002/lio.2.380
9. Gan-El, E., Ngatchou Djomo, W., Pascu Ciobanu, A.M. et al. Risk assessment, consequences, and epidemiology of electric scooter accidents admitted to an emergency department: a prospective observational study. *Eur J Trauma Emerg Surg* (2022). <https://doi.org/10.1007/s00068-022-02019-5>
10. Harbrecht Andreas, Hackl Michael, Leschinger Tim, Uschok Stephan, Wegmann Kilian, Eysel Peer, and Müller Lars P. What to expect? Injury patterns of Electric-Scooter accidents over a period of one year - A prospective monocentric study at a Level 1 Trauma Center. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2022; 32(4): 641–647. Published online 2021 Jun 1. doi: 10.1007/s00590-021-03014-z
11. Suominen Eetu N., Sajanti Antti J, Silver Eero A., Koivunen Veerakaisa, Bondfolk Anton S., Koskimäki Janne, and Saarinen corresponding Antti J. author. Alcohol intoxication and lack of helmet use are common in electric scooter-related traumatic brain injuries: a consecutive patient series from a tertiary university hospital. *Acta Neurochir (Wien).* 2022; 164(3): 643–653. Published online 2022 Jan 14. doi: 10.1007/s00701-021-05098-2
12. Kleinert Holger, Dr. med.,* Ntalos Dimitris, Dr. med., Hennes Fabian, Dr. med., Nüchtern Jakob V., PD Dr. med., Frosch Karl-Heinz, Prof. Dr. med., and Thiesen Darius M, Dr. med. Accident Mechanisms and Injury Patterns in E-Scooter Users. *Dtsch Arztebl Int.* 2021 Feb; 118(8): 117–121. Published online 2021 Feb 26. doi: 10.3238/arztebl.m2021.0019 PMID: PMC8204371 PMID: 33879309
13. Ingstrup Kristin Nielsen 1, Nielsen Finn Erland, Rasmussen Søren Wistisen. Injuries following accidents with electric scooters. *Dan Med J.* 2021 Jan 20; 68(2): A09200697. PMID: 33543698.
14. Tian Disi, Ryan Andrew D., Craig Curtis M., Sievert Kelsey, and Morris Nichole L.. Characteristics and Risk Factors for Electric Scooter-Related Crashes and Injury Crashes among Scooter Riders: A Two-Phase Survey Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2022 Aug; 19(16): 10129. Published online 2022 Aug 16. doi: 10.3390/ijerph191610129 PMID: PMC9407915 PMID: 36011762
15. Bloom Matthew B., Noorzad Ali, Lin Carol, Milton Little, Lee Ernest Y., Margulies Daniel R., and Torbatid Sam S. Standing electric scooter injuries: Impact on a community. *Am J Surg.* Author manuscript; available in PMC 2021 Mar 5. Published in final edited form as: *Am J Surg.* 2021 Jan; 221(1): 227–232. Published online 2020 Jul 25. doi: 10.1016/j.amjsurg.2020.07.020 PMID: PMC7933485 NIHMSID: NIHMS1675442 PMID: 3277839

16. Choi JH, Oh SS, Kim KS, Hwang JH, Lee SY. ElectricScooter-Related Trauma in Korea. *J KoreanMedSci*. 2022 Jun 6;37(22):e181. doi: 10.3346/jkms.2022.37.e181. PMID: 35668688; PMCID: PMC9171354.
17. Hsu SY, Wu SC, Rau CS, Hsieh TM, Liu HT, Huang CY, Chou SE, Su WT, Hsieh CH. Impact of Adapting the AbbreviatedInjuryScale (AIS)-2005 from AIS-1998 on InjurySeverityScores and ClinicalOutcome. *Int J Environ Res Public Health*. 2019 Dec 10;16(24):5033. doi: 10.3390/ijerph16245033. PMID: 31835629; PMCID: PMC6950313.9
18. Pepper T, Barker M, Smyth D, Kingham M, Dua R, Fan K. Electricscooters: a quickway to get to the emergencydepartment? *Br Dent J*. 2022 Apr;232(8):535-537. doi: 10.1038/s41415-022-4153-6. Epub 2022 Apr 22. PMID: 35459829; PMCID: PMC9028901.
19. Kim WC, Campbell AR. CommonInjuryPatterns from Standing MotorizedScooterCrashes. *CurrSurg Rep*. 2021;9(4):8. doi: 10.1007/s40137-021-00283-9. Epub 2021 Mar 9. PMID: 33717660; PMCID: PMC7940864.
20. Trivedi TK, Liu C, Antonio ALM, Wheaton N, Kreger V, Yap A, Schriger D, Elmore JG. InjuriesAssociated With Standing ElectricScooterUse. *JAMA Netw Open*. 2019 Jan 4;2(1):e187381. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2018.7381. PMID: 30681711; PMCID: PMC6484536.