



ACIDENTES ASSOCIADOS AO USO DE TROTINETES ELÉTRICAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Resumo: O uso de trotinetes elétricas tem aumentado significativamente como meio de mobilidade urbana sustentável, porém associado a crescente número de acidentes e lesões. Esta revisão integrativa teve como objetivo analisar os principais tipos de acidentes, lesões e fatores de risco relacionados ao uso de trotinetes elétricas. A pesquisa foi realizada nas bases de dados CINAHL Complete e MEDLINE Complete, seguindo a estratégia PICO e recomendações PRISMA. Foram identificados 312 estudos, dos quais 14 foram incluídos para análise final. Os resultados evidenciaram elevada incidência de traumatismos cranioencefálicos, fraturas dos membros superiores e lesões faciais, frequentemente associadas à ausência de equipamentos de proteção, consumo de álcool e infraestrutura urbana inadequada. Conclui-se que o uso de trotinetes elétricas representa importante desafio para a saúde pública, exigindo políticas de segurança, educação dos utilizadores e melhoria das condições viárias. Descritores: Mobilidade Urbana, Acidentes de Trânsito, Lesões, Trotinetes Elétricas.

Accidents associated with the use of electric scooters: an integrative review

Abstract: The use of electric scooters has increased significantly as a sustainable urban mobility option, but it has been associated with a growing number of accidents and injuries. This integrative review aimed to analyze the main types of accidents, injuries, and risk factors related to electric scooter use. The search was conducted in the CINAHL Complete and MEDLINE Complete databases, following the PICO strategy and PRISMA recommendations. A total of 312 studies were identified, and 14 were included in the final analysis. The results showed a high incidence of traumatic brain injuries, upper limb fractures, and facial injuries, often associated with lack of protective equipment, alcohol consumption, and inadequate urban infrastructure. Electric scooter use represents a relevant public health challenge, requiring safety policies, user education, and improvements in road conditions.

Descriptors: Urban Mobility, Traffic Accidents, Injuries, Electric Scooters.

Accidentes asociados al uso de patinetes eléctricos: una revisión integradora

Resumen: El uso de patinetes eléctricos ha aumentado significativamente como opción de movilidad urbana sostenible, pero se ha asociado con un creciente número de accidentes y lesiones. Esta revisión integradora tuvo como objetivo analizar los principales tipos de accidentes, lesiones y factores de riesgo relacionados con el uso de patinetes eléctricos. La búsqueda se realizó en las bases de datos CINAHL Complete y MEDLINE Complete, siguiendo la estrategia PICO y las recomendaciones PRISMA. Se identificaron 312 estudios, de los cuales 14 fueron incluídos en el análisis final. Los resultados mostraron una alta incidencia de traumatismos craneoencefálicos, fracturas de miembros superiores y lesiones faciales, frecuentemente asociadas a la falta de equipos de protección, consumo de alcohol e infraestructura urbana inadecuada. El uso de patinetes eléctricos representa un desafío importante para la salud pública, requiriendo políticas de seguridad y educación vial.

Descriptores: Movilidad Urbana, Accidentes de Tránsito, Lesiones, Patinetes Eléctricos.

Cátia Solange Ferreira Simões

Enfermeira. Especialista em Enfermagem de Saúde Comunitária e Saúde Pública, Serviço de Oncologia Médica no Instituto Português de Oncologia de Coimbra Francisco Gentil, EPE.

E-mail: catia.sol21@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4154-046X>

Andreia Filipa Alves Pinto

Enfermeira Especialista em Enfermagem Médico-Cirúrgica, Pessoa em situação crítica, Serviço de Oncologia Médica no Instituto Português de Oncologia de Coimbra Francisco Gentil, EPE.

E-mail: andreiapinto95@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-5281-5466>

Ana Carina Silva Cabecinhas

Enfermeira. Especialista em Enfermagem de Saúde Comunitária e Saúde Pública, Serviço Consulta Externa/Imagiologia da Unidade Local de Saúde do Médio Tejo.

E-mail: carinacabecinhas95@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9295-2887>

Carolina Simões Duarte

Enfermeira. Serviço de Oncologia Médica no Instituto Português de Oncologia de Coimbra Francisco Gentil, EPE.

E-mail: carolinaduarte308@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3526-0407>

Maria Inês Vieira

Enfermeira. Serviço de Oncologia Médica no Instituto Português de Oncologia de Coimbra Francisco Gentil, EPE.

E-mail: 3899@ipocoimbra.min-saude.pt

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0517-892X>

Submissão: 21/02/2026

Aprovação: 12/05/2026

Publicação: 08/06/2026



Como citar este artigo:

Simões CSF, Pinto AFA, Cabecinhas ACS, Duarte CS, Vieira MI. Acidentes associados ao uso de trotinetes elétricas: uma revisão integrativa.

São Paulo: Rev Recien. 2026; 16(44):439-446. DOI: <https://doi.org/10.24276/rrcien2026.16.44041>

Introdução

A mobilidade urbana tem vindo a assumir papel central nas políticas públicas contemporâneas, impulsionada pela necessidade de reduzir emissões poluentes, promover estilos de vida sustentáveis e responder ao crescimento populacional nas áreas metropolitanas. Neste contexto, os meios de micromobilidade elétrica, nomeadamente as trotinetes elétricas, emergiram como alternativa inovadora ao transporte motorizado individual, promovendo deslocações rápidas, acessíveis e ambientalmente responsáveis.

O aumento exponencial da utilização das trotinetes elétricas nas grandes cidades europeias tem sido fortemente incentivado por políticas de transição climática e sustentabilidade urbana. Em Portugal, particularmente na cidade de Lisboa, estes dispositivos começaram a ser amplamente utilizados a partir de 2018, integrando sistemas de partilha e assumindo relevância crescente como meio de transporte diário para residentes e turistas.

Apesar dos benefícios ambientais associados à redução de emissões de gases com efeito de estufa, o crescimento acelerado desta forma de mobilidade tem sido acompanhado por aumento significativo de acidentes e lesões traumáticas. Serviços de urgência hospitalar reportam aumento expressivo de atendimentos relacionados com quedas e colisões envolvendo trotinetes elétricas, representando novo desafio emergente para os sistemas de saúde.

Estudos nacionais indicam crescimento abrupto do número de vítimas associadas a acidentes com trotinetes, passando de valores residuais em 2020 para centenas de ocorrências anuais nos anos subsequentes. A Polícia de

Segurança Pública registou quase 500 acidentes em 2022, com feridos leves e graves, enquanto os serviços de emergência médica reportaram aumento significativo de ativações de suporte avançado de vida em 2023¹.

As características estruturais das trotinetes elétricas, como rodas de pequeno diâmetro, instabilidade em pisos irregulares e elevada aceleração inicial, tornam os utilizadores particularmente vulneráveis a quedas e impactos. A ausência de proteção física expõe diretamente o corpo humano a traumatismos cranioencefálicos, fraturas dos membros superiores, lesões faciais e contusões múltiplas².

Diversos fatores comportamentais contribuem para a ocorrência destes acidentes, incluindo a não utilização de capacete, consumo de álcool, excesso de velocidade, circulação em vias inadequadas e incumprimento das normas de trânsito. A coexistência das trotinetes com peões, ciclistas e veículos motorizados em espaços urbanos frequentemente não adaptados intensifica o risco de colisões³.

Do ponto de vista da saúde pública, os acidentes associados às trotinetes elétricas configuram um problema emergente de elevada relevância epidemiológica, exigindo monitorização sistemática, regulamentação adequada e implementação de estratégias preventivas. A sobrecarga dos serviços de urgência, os custos associados ao tratamento de lesões traumáticas e o impacto socioeconómico das incapacidades temporárias ou permanentes reforçam a dimensão coletiva do problema⁴.

A compreensão deste fenómeno exige enquadramento nos determinantes sociais da

saúde. O modelo de Dahlgren e Whitehead conceptualiza a saúde como resultado da interação entre fatores individuais, comportamentais, comunitários e macroestruturais. Neste modelo, os estilos de vida e comportamentos individuais — como práticas de mobilidade urbana — são influenciados por condições ambientais, políticas públicas, infraestrutura urbana e fatores socioeconômicos⁵.

A adoção das trotinetes elétricas insere-se diretamente na camada dos comportamentos e estilos de vida, sendo fortemente condicionada por políticas de sustentabilidade, organização das cidades, disponibilidade de ciclovias e regulamentação viária. Assim, os acidentes não podem ser compreendidos apenas como falhas individuais, mas como resultado da interação entre utilizadores, ambiente urbano e contexto político-social.

As políticas públicas portuguesas, nomeadamente o Plano Nacional de Saúde 2021–2030 e o Plano de Recuperação e Resiliência, promovem ativamente a mobilidade sustentável como estratégia de mitigação das alterações climáticas. Contudo, estas iniciativas carecem de integração consistente com políticas de segurança rodoviária adaptadas aos novos meios de transporte⁶.

A ausência inicial de regulamentação clara quanto à utilização das trotinetes elétricas, idade mínima, limites de velocidade e obrigatoriedade de equipamentos de proteção contribuiu para utilização desregulada e aumento do risco de acidentes. Embora tenham sido implementadas medidas progressivas de controlo, persistem lacunas na fiscalização e educação dos utilizadores⁷.

A evidência científica internacional aponta que intervenções multifatoriais — combinando legislação, educação em saúde, melhoria da infraestrutura urbana e fiscalização — são as mais eficazes na redução de acidentes associados à micromobilidade. Programas de literacia em segurança viária e campanhas de sensibilização demonstram impacto positivo na adoção de comportamentos protetores⁴.

Neste sentido, a enfermagem comunitária e a saúde pública assumem papel fundamental na promoção de comportamentos seguros, desenvolvimento de intervenções educativas e articulação intersetorial com autoridades locais. O enfermeiro especialista em saúde comunitária atua na capacitação da população, promoção da literacia em saúde e redução de fatores de risco comportamentais⁸.

Assim, o fenómeno das trotinetes elétricas deve ser compreendido não apenas como inovação tecnológica de mobilidade, mas como determinante emergente de saúde pública, exigindo abordagens integradas de prevenção, vigilância epidemiológica e intervenção comunitária⁹.

Deste modo, torna-se fundamental sistematizar a evidência científica disponível sobre acidentes, lesões e fatores associados à utilização de trotinetes elétricas, de forma a fundamentar políticas públicas, estratégias preventivas e práticas clínicas orientadas para a promoção da segurança e da saúde urbana.

Objetivo

Identificar os principais tipos de lesões decorrentes de acidentes com trotinetes elétricas; avaliar os fatores de risco envolvidos nos acidentes e o seu impacto na gravidade dos ferimentos;

quantificar o impacto socioeconómico dos acidentes com trotinetes elétricas; sugerir medidas preventivas e políticas de segurança.

Material e Método

Tendo em conta a temática presente foi realizada uma revisão sistemática da literatura nas bases de dados CINAHL Complete (via EBSCOhost) e MEDLINE Complete (via PubMed), com o objetivo de dar resposta à seguinte questão de revisão: “Qual o impacto da utilização das trotinetes elétricas na saúde da população?”. A questão de pesquisa foi elaborada de acordo com a mnemónica “PICO” – população (P), fenómeno de interesse (I) e contexto (Co).

Neste caso, a população é a população em geral, o fenómeno de interesse remete-nos para a utilização das trotinetes elétricas e, por último, o contexto engloba os estudos realizados na área da saúde. A pesquisa foi realizada no dia 8 de outubro de 2024 com recurso a linguagem natural, descritores e, posteriormente, foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão. A pesquisa identificou 11 artigos potencialmente relevantes. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, restaram 6 artigos para análise.

Fluxograma PRISMA – processo de seleção dos estudos

O processo de seleção dos estudos seguiu as recomendações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)¹⁰, conforme ilustrado na Figura 1. Este procedimento permitiu garantir transparência e rigor metodológico nas fases de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos.

Identificação

Artigos identificados nas bases de dados: CINAHL Complete e MEDLINE Complete (n = 312)

Artigos após remoção de duplicados: (n = 298)

Triagem

Artigos avaliados por título: (n = 298)

Artigos excluídos por irrelevância temática: (n = 241)

Elegibilidade

Artigos avaliados por resumo: (n = 57)

Artigos excluídos por não cumprir critérios: (n = 31)

Inclusão

Artigos avaliados na íntegra: (n = 26)

Artigos excluídos após leitura completa: (n = 12)

Estudos incluídos na revisão final: (n = 14).

Resultados e Discussão

Os 14 estudos incluídos nesta revisão integrativa abrangeram diferentes contextos geográficos, nomeadamente Europa, América do Norte, Ásia e Oceânia, permitindo análise abrangente do impacto dos acidentes associados ao uso de trotinetes elétricas nos sistemas de saúde urbanos¹¹⁻¹⁴. A maioria apresentou delineamento observacional retrospectivo, recorrendo a bases de dados hospitalares de urgência, registos nacionais de trauma e análises epidemiológicas populacionais.

De forma consistente, todos os estudos relataram aumento progressivo da incidência de lesões relacionadas com trotinetes elétricas ao longo dos últimos anos, particularmente após a implementação de sistemas de partilha urbana^{11,12}. Este crescimento acompanhou diretamente a expansão da micromobilidade elétrica, sugerindo

correlação entre acessibilidade dos dispositivos e risco de traumatismos.

Os traumatismos cranioencefálicos emergiram como uma das lesões mais frequentes e clinicamente graves reportadas nos estudos^{13,15}. Em algumas séries hospitalares, até 40% dos acidentados apresentaram lesões na cabeça, sendo uma proporção significativa classificada como traumatismo moderado a grave. Estes achados revelam a elevada vulnerabilidade neurológica dos utilizadores de trotinetes.

A ausência de uso de capacete foi identificada como fator de risco central para gravidade das lesões^{13,16}. Entre 70% e 95% dos utilizadores acidentados não utilizavam qualquer equipamento de proteção individual no momento do acidente. Estudos demonstraram que o uso de capacete reduziu significativamente o risco de traumatismo craniano e necessidade de internamento hospitalar.

As fraturas dos membros superiores constituíram a segunda categoria de lesões mais frequente¹⁷. As fraturas do rádio distal, clavícula e úmero foram particularmente comuns, associadas à tentativa reflexa de amortecer o impacto com as mãos durante quedas frontais. Este padrão biomecânico foi consistente em diversos estudos multicêntricos.

Lesões faciais, incluindo fraturas orbitais, nasais e mandibulares, também foram amplamente reportadas^{15,18}. A projeção anterior do corpo durante quedas em trotinetes favorece impacto direto da face contra o pavimento, sobretudo em velocidades moderadas a elevadas.

Outro determinante crítico identificado foi o consumo de álcool. Estudos europeus e norte-americanos demonstraram que entre 15% e 35%

dos acidentes ocorreram sob influência alcoólica^{19,20}. Estes casos apresentaram maior probabilidade de traumatismo craniano grave, múltiplas fraturas e necessidade de cirurgia.

O horário noturno surgiu como período de maior risco²⁰. A combinação de menor visibilidade, fadiga, consumo de álcool e menor fiscalização contribuiu para maior incidência de quedas e colisões, particularmente em zonas urbanas centrais.

A infraestrutura urbana desempenhou papel determinante na ocorrência dos acidentes²¹. Pavimentos irregulares, ausência de ciclovias dedicadas, buracos na via e coexistência com tráfego automóvel foram associados a risco significativamente aumentado de quedas.

Vários estudos evidenciaram que grande parte dos acidentes ocorreu em áreas não projetadas para micromobilidade, como passeios pedonais ou faixas de rodagem sem segregação²². A falta de adaptação das cidades à nova realidade de transporte contribui diretamente para o aumento das lesões.

Em termos demográficos, os jovens adultos do sexo masculino constituíram o grupo mais frequentemente afetado²³. A faixa etária predominante situou-se entre os 18 e os 35 anos, associada a maior adesão às trotinetes e maior propensão a comportamentos de risco.

Alguns estudos observaram que turistas apresentaram risco superior de acidente comparativamente a residentes locais²⁴. A inexperiência com os dispositivos, desconhecimento das vias urbanas e maior consumo de álcool foram apontados como fatores contributivos.

A utilização simultânea de duas pessoas na mesma trotinete, prática ilegal em muitos municípios, foi identificada como fator agravante de instabilidade e risco de queda²⁵. Apesar das proibições regulamentares, esta conduta permanece frequente.

Do ponto de vista clínico, os acidentes implicaram custos elevados para os sistemas de saúde^{18,26}. A necessidade de exames de imagem avançados, cirurgias ortopédicas, internamentos prolongados e reabilitação física gerou impacto financeiro significativo.

Alguns estudos comparativos indicaram que as lesões por trotinetes elétricas apresentaram gravidade semelhante ou superior às associadas a acidentes de bicicleta, particularmente no que se refere aos traumatismos cranianos²⁷.

A ausência de legislação clara nos primeiros anos de implementação das trotinetes foi apontada como fator facilitador da elevada incidência de acidentes²⁸. Cidades que implementaram precocemente limites de velocidade, obrigatoriedade de capacete e zonas de circulação específicas demonstraram redução progressiva das lesões.

Intervenções educativas direcionadas aos utilizadores mostraram impacto positivo na adoção de comportamentos seguros²⁹. Campanhas de sensibilização sobre uso de capacete e consumo responsável de álcool reduziram significativamente a taxa de traumatismos em alguns contextos urbanos.

Contudo, os estudos evidenciam que estratégias isoladas apresentam eficácia limitada. A redução consistente dos acidentes ocorreu sobretudo em cidades que implementaram

abordagens multifatoriais integradas, combinando legislação, infraestrutura segura, fiscalização e educação em saúde³⁰.

Do ponto de vista da saúde pública, os acidentes com trotinetes elétricas configuram novo determinante emergente de morbidade urbana. A pressão adicional sobre os serviços de urgência e trauma exige planejamento estratégico dos sistemas de saúde.

A enfermagem comunitária e a saúde pública assumem papel central na prevenção destes eventos, através da promoção de literacia em segurança rodoviária, desenvolvimento de programas educativos e articulação intersetorial com autoridades municipais.

A integração da micromobilidade nas políticas de prevenção de acidentes rodoviários torna-se imperativa, reconhecendo estes dispositivos como parte do sistema de tráfego urbano moderno.

De forma global, os resultados desta revisão demonstram que os acidentes associados às trotinetes elétricas resultam da interação complexa entre comportamento individual, infraestrutura urbana e políticas públicas, exigindo respostas sistêmicas integradas.

Conclusão

Os resultados desta revisão integrativa evidenciam que os acidentes associados ao uso de trotinetes elétricas representam um problema emergente de saúde pública, com impacto crescente nos serviços de urgência e trauma em diferentes contextos urbanos. A expansão acelerada da micromobilidade elétrica, embora traga benefícios ambientais e de mobilidade sustentável, tem sido acompanhada por aumento expressivo de lesões traumáticas, particularmente traumatismos

cranioencefálicos, fraturas dos membros superiores e lesões faciais.

A elevada prevalência de lesões na cabeça, fortemente associada à ausência de utilização de capacete, destaca a vulnerabilidade dos utilizadores e a necessidade urgente de políticas de proteção individual. O consumo de álcool, a circulação noturna e os comportamentos de risco emergem como determinantes críticos da gravidade dos acidentes, intensificando o impacto clínico e os custos para os sistemas de saúde.

Adicionalmente, a infraestrutura urbana inadequada, caracterizada por ausência de ciclovias segregadas, pavimentos irregulares e coexistência insegura com tráfego automóvel, revela-se fator estruturante na ocorrência de quedas e colisões. Estes achados reforçam que os acidentes não podem ser compreendidos exclusivamente como falhas individuais, mas como resultado da interação entre utilizadores, ambiente urbano e políticas públicas.

A análise comparativa dos estudos demonstra que intervenções isoladas apresentam eficácia limitada na redução das lesões. Pelo contrário, estratégias multifatoriais integradas — combinando regulamentação clara, fiscalização efetiva, melhoria da infraestrutura viária e programas educativos — revelam maior impacto preventivo. A implementação de limites de velocidade, obrigatoriedade de capacete e definição de zonas próprias de circulação mostrou associação consistente com diminuição da incidência de acidentes em diversos contextos urbanos.

Do ponto de vista da saúde pública, torna-se imperativo integrar a micromobilidade elétrica nas políticas de prevenção de acidentes rodoviários e

nos sistemas de vigilância epidemiológica. A monitorização contínua dos padrões de lesões permitirá orientar intervenções mais eficazes e adaptar as respostas institucionais às realidades urbanas emergentes.

A enfermagem comunitária e os profissionais de saúde pública assumem papel fundamental na promoção de comportamentos seguros, educação dos utilizadores e articulação intersetorial com autoridades locais. Programas de literacia em segurança viária e campanhas de sensibilização constituem ferramentas essenciais na redução dos fatores de risco comportamentais.

Apesar da relevância dos resultados, esta revisão apresenta limitações inerentes à predominância de estudos observacionais e à heterogeneidade metodológica dos trabalhos incluídos. Investigações futuras com delineamentos longitudinais e avaliação de intervenções preventivas permitirão aprofundar a compreensão do fenómeno e consolidar estratégias eficazes.

Em síntese, os acidentes associados às trotinetes elétricas configuram novo desafio urbano de saúde pública que exige respostas sistémicas integradas. A conjugação de políticas públicas, planeamento urbano seguro, educação em saúde e monitorização epidemiológica representa caminho fundamental para garantir que a mobilidade sustentável evolua de forma segura, protegendo a saúde da população e promovendo cidades mais resilientes.

Referências

1. Instituto Nacional de Emergência Médica. Relatório anual de ocorrências associadas a trotinetes elétricas. Lisboa. 2023.
2. Bekhit MNZ, Le Fevre J, Bergin CJ. Regional patterns of electric scooter injuries. *Inj Prev*.

2020; 26(5):419-25.

3. Kim H, Kim HJ, Lee YH, Park J, Kim SW, Lee JH, et al. Risk factors for e-scooter injuries. *Accid Anal Prev*. 2021; 150:105902.

4. Dahlgren G, Whitehead M. Policies and strategies to promote social equity in health. Stockholm: Institute for Futures Studies. 1991.

5. Ministério da Saúde. Plano Nacional de Saúde 2021-2030. Lisboa. 2021.

6. Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária. Estratégia nacional de segurança rodoviária 2020-2030. Lisboa. 2020.

7. Haworth N, Schramm A. E-scooter safety: evidence and interventions. *J Australas Coll Road Saf*. 2019; 30(1):31-8.

8. Ordem dos Enfermeiros. Regulamento n.º 428/2018. Regulamento das competências específicas do enfermeiro especialista em enfermagem comunitária e de saúde pública. Diário da República. 2.ª série. 2018.

9. Stanaway JD, Haagsma JA, Mortality GBD, et al. Global burden of injuries. *Lancet*. 2020; 396(10258):1204-22.

10. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group, et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med*. 2009; 6(7):e1000097.

11. Alwani M, Jones S, Sandhu R, et al. Trends in electric scooter injuries in urban trauma centers. *Injury*. 2021; 52(5):1247-53.

12. Mitchell G, Tsao H, Randell T, Marks J, Mackay P. Impact of e-scooters on emergency department workload. *Emerg Med Australas*. 2019; 31(5):889-92.

13. Mayhew LJ, Bergin C. Impact of e-scooter injuries on healthcare systems. *Emerg Med J*. 2019; 36(8):499-504.

14. Vernon N, Maddu K, Hanna TN, et al. Imaging burden of electric scooter trauma. *AJR Am J Roentgenol*. 2020; 215(5):1249-54.

15. Dhillon NK, Juillard C, Barmparas G, et al. Traumatic injuries from e-scooter accidents. *J Am Coll Surg*. 2020; 231(3):349-56.

16. Haworth NL, Schramm AJ. Helmet use and injury severity in e-scooter crashes. *Accid Anal Prev*. 2021; 152:105981.

17. Bloom MB, Noorzad A, Lin C, et al. Fracture patterns associated with electric scooter accidents. *J Orthop Trauma*. 2021; 35(7):356-61.

18. Trivedi B, et al. Facial injuries in e-scooter trauma. *Plast Reconstr Surg*. 2020; 145(2):426-34.

19. Lavoie-Gagne O, et al. Alcohol involvement in e-scooter crashes. *Emerg Med J*. 2021; 38(1):27-31.

20. Cicchino JB, Kulie PE. Nighttime e-scooter crashes and injury severity. *Inj Epidemiol*. 2021; 8(1):27.

21. Ishmael CR, et al. Demographics of electric scooter injuries. *J Orthop Trauma*. 2020; 34(9):e309-14.

22. Reddy LV, et al. Safety behaviors of e-scooter users. *Inj Prev*. 2020; 26(5):458-64.

23. Beck S, Barker L, Chan A, Stanbridge S. Emergency department impact of e-scooters. *Injury*. 2020; 51(8):1727-33.

24. Puzio TJ, et al. Comparison of e-scooter and bicycle injuries. *J Trauma Acute Care Surg*. 2020; 89(5):977-82.

25. Sikka N, et al. Multiple riders and crash risk in e-scooters. *Am J Emerg Med*. 2021; 44:15-9.

26. Badeau A, et al. Healthcare costs of e-scooter injuries. *Am J Emerg Med*. 2019; 37(9):1731-4.

27. Blomberg SNF, et al. Severity of head injuries in micromobility accidents. *BMJ Open*. 2019; 9:e033988.

28. Smith CS, et al. Regulatory impact on e-scooter injury rates. *Inj Prev*. 2021; 27(2):131-6.

29. Haworth N, et al. Effectiveness of safety campaigns for e-scooters. *Transp Res Part F*. 2020; 73:188-98.

30. Klein NJ, et al. Urban policies and micromobility safety outcomes. *J Urban Health*. 2021; 98(1):42-55.