SVEIKATOS MOKSLAI /
HEALTH SCIENCES IN EASTERN EUROPE
ISSN 1392-6373 print / 2335-867X online
2026, 36 tomas, Nr.7, p. 63-67
DOI: https://doi.org/10.35988/sm-hs.2026.284

PLAŠTAKOS NUŠALIMAS PO SĄLYČIO SU SUSKYSTINTOSIOMIS NAFTOS DUJOMIS: KLINIKINIS ATVEJIS

Adrija Meškauskaitė[2], Tomas Sparnauskas[2], Loreta Pilipaitytė[1], Andrius Pranskūnas[1], Tautvydas Jankauskas[1]

[1]Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Medicinos akademijos Medicinos fakulteto Plastinės ir rekonstrukcinės chirurgijos klinika,

[2]Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Medicinos akademijos Medicinos fakultetas

Raktažodžiai: nušalimas, suskystintosios naftos dujos, plaštakos trauma, trombolizė.

Santrauka

Straipsnyje nagrinėjamas 34 metų vyro plaštakos nušalimas, patirtas pilant automobiliui degalus tiesioginio sąlyčio su suskystintosiomis naftos dujomis (SND) metu. Ligoninėje pacientui nustatyti gilaus nušalimo požymiai – tinimas, jutimų sutrikimas, pūslės ir sutrikusi audinių perfuzija. Nedelsiant atlikta diagnostinė angiografija, po kurios pradėta trombolizė rekombinantiniu audinių plazminogeno aktyvatoriumi kartu su antikoaguliacija heparinu. Tolesnį gydymą sudarė antitrombozinė terapija bei skausmo kontrolė. Šis kompleksinis, klinikinėmis gairėmis pagrįstas gydymo metodas padėjo išsaugoti pirštų perfuziją ir užkirsti kelią pažeidimo progresavimui iki audinių nekrozės bei su ja susijusios amputacijos. Aprašytas klinikinis atvejis išryškina ankstyvo sunkių nušalimų nustatymo, greitos reperfuzinės terapijos ir daugiadalykės priežiūros svarbą, siekiant maksimaliai išsaugoti audinius bei galūnės funkciją pacientams, patyrusiems šalčio traumas dėl SND poveikio.

Įvadas

Nušalimas yra audinių pažeidimas, atsirandantis dėl ilgalaikio šalčio poveikio ir sukeliantis jų struktūrinę degeneraciją. Jis vystosi tiek dėl tiesioginės šalčio sukeltos ląstelių nekrozės, tiek dėl palaipsniui besiformuojančių lokalių uždegiminių procesų ir audinių išemijos [1]. Suskystintosios naftos dujos (SND) yra plačiai pramonėje ir buityje naudojamas kuras. Dėl savo fizinių ir cheminių savybių užsiliepsnojusios jos gali sukelti ne tik nudegimus; galimi ir audinių nušalimai, dujoms tiesiogiai kontaktuojant su oda. SND virimo temperatūra svyruoja nuo -42 °C iki 6 °C, todėl kambario temperatūroje išsiskyrusios suskystintosios dujos greitai atšąla iki minėtų temperatūrų, sukeldamos gilius audinių nušalimus. Tokio pobūdžio nelaimingi atsitikimai dažniausiai įvyksta dėl vožtuvų, žarnų ar jungčių nesandarumo degalų pildymo, dujų balionų keitimo ar remonto darbų metu. Siekiant išvengti šių nelaimių, rekomenduojama profesionaliai tvarkyti SND sistemas. Taip pat nerekomenduojama liesti nesandarių komponentų ar būti arti SND įrangos degalų pildymo ar techninės priežiūros metu [2]. Nors literatūroje gausu duomenų apie SND sukeltus nudegimus, atvejų aprašymų, susijusių su nušalimais dėl tiesioginio SND kontakto, yra nedaug. Vis dėlto, turimi klinikiniai duomenys rodo, kad pacientams, patyrusiems tiesioginį kontaktą su SND, ant odos gali išsivystyti pūslės, nekrozė, o sunkiais atvejais – negrįžtamas audinių pažeidimas, galintis sąlygoti galūnių amputaciją [3]. Efektyviausias gydymas prasideda nuo nuoseklaus intervencijų plano ir ankstyvo reagavimo į pažeidimą. Esant giliems nušalimams, pagrindinis tikslas – sumažinti pažeistos galūnės plotą ir išsaugoti jos funkciją. Literatūros duomenimis, didžioji dalis gilaus nušalimo atvejų baigiasi galūnių amputacija [4].

Tyrimo tikslas – išnagrinėti ir aprašyti retą SND sukeltą nušalimo klinikinį atvejį, bei apžvelgti naujausią literatūrą apie tokio tipo traumų mechanizmus, diagnostiką ir gydymo strategijas.

Klinikinis atvejis

34 metų vyras, pildydamas automobilio baką suskystintosiomis dujomis, apsipurškė jomis ir patyrė dešinės rankos nušalimą. Iškart po incidento pacientas skundėsi rankos nutirpimu, periferiniai audiniai buvo visiškai sušalę. Apžiūros metu visa dešinė plaštaka buvo cirkuliariai paraudusi, ištinusi, neskausminga, ženkliai šaltesnė už dilbį, hipoesteziška, tačiau kraujotaka buvo fiksuojama. Nugariniame plaštakos paviršiuje buvo matomos susiformavusios seroziniu skysčiu pripildytos pūslės, kurių spalva buvo ryškiai rausva, tuo tarpu

Adresas susirašinėti: Tomas Sparnauskas, el. p. tomas.sparn123@gmail.com

balkšvesni audiniai buvo tik V piršto vidurinėje dalyje ir nugariniame plaštakos paviršiuje. Siekiant kuo greičiau suvaldyti nušalimo patogenetinį mechanizmą ir kiek įmanoma sumažinti ar išvengti galimų traumos pasekmių, galinčių sukelti fizinę negalią, pacientas perkeltas į intensyviosios terapijos skyrių, kur jam buvo atlikta nušalusios rankos angiografija ir trombolizė rekombinantiniu audinių plazminogeno aktyvatoriumi (tPA) kartu su heparinu. Po gydymo rankos tinimas neprogresavo, o pirštai tapo ir ilgainiui išliko šilti. Stabilios būklės, nesant rankos kraujotakos sutrikimo požymių, pacientas tolesniam gydymui perkeltas į Plastinės ir rekonstrukcinės chirurgijos kliniką, kur tęstas gydymas „Fraxiparine“ 0,6 ml po oda 2 kartus per parą, „Aspirin“ 500 mg 1 kartą per parą, „Ibuprofen“ 600 mg 2 kartus per parą ir „Paracetamol“ 500 mg iki 4 kartų per parą, taip pat taikyta žaizdų priežiūra – perrišimai su parafininiais tinkleliais ir steriliais sugeriamaisiais tvarsčiais. Rekomenduota aktyvi rankos temperatūros, jutimų, kraujotakos, spalvos ir žaizdų stebėsena, siekiant užkirsti kelią galimoms komplikacijoms, tokioms kaip audinių nekrozė ar infekcija. Anksti pradėtas antitrombozinis gydymas ir aktyvi, tinkama žaizdų priežiūra leido išsaugoti pirštų perfuziją ir sustabdyti plaštakos pažeidimo progresavimą. Šiame klinikiniame atvejyje taikytas integruotas gydymo metodas, pagrįstas kelių tarptautinių nušalimų gydymo gairių ir klinikinių protokolų deriniu. Gydymo taktika buvo formuojama derinant Amerikos nudegimų asociacijos rekomendacijas, Aliaskos nušalimų gydymo gaires ir „Wilderness Medical Society“ rekomendacijas su Europos ir Kanados klinikinėje praktikoje taikomais gydymo algoritmais, įskaitant Suomijoje sukurtą Helsinkio protokolą. Tokios integruotos gydymo strategijos taikymas Lietuvoje iki šiol nebuvo aprašytas.

Diskusija

Suskystintųjų naftos dujų sukeltas nušalimas yra itin retas reiškinys, o literatūroje aprašyti tik pavieniai atvejai. Pavyzdžiui, vienoje klinikinio atvejo analizėje aprašomas 33 metų vyras, kuriam automobilio remonto metu dėl SND nuotėkio nušalo abi rankos [5]. Kitoje atvejo analizėje aprašoma jauna moteris, kuriai pilant degalus dėl SND pratekėjimo nušalo dalis plaštakos storio [6]. Dar vienoje apžvalgoje aprašyti keturi pacientai, patyrę SND sukeltas veido bei rankų šalčio traumas. Vienam iš aprašytų pacientų dėl komplikacijų prireikė net piršto amputacijos [3]. Šios analizės pabrėžia, kad SND, nors ir plačiai naudojamos kaip automobilių dujos, sukelia itin didelius nušalimus, kurie gali lemti negrįžtamas komplikacijas.

Nušalimo patofiziologija aprašoma kaip dviejų etapų procesas – užšalimo bei reperfuzijos. Iš pradžių šaltis sukelia vazokonstrikciją ir sumažina kraujo cirkuliaciją pažeistoje galūnėje [7]. Vėliau, galūnei šylant, išsiskiria uždegiminiai mediatoriai, tokie kaip TXA2, PGE2, bradikininai, histaminas ir kt. Vis dėlto minėti mediatoriai situaciją tik pablogina, sukeldami dar intensyvesnę vazokonstrikciją, trombocitų agregaciją ir trombozę, progresuojančią iki išemijos ir ląstelių nekrozės [8]. Šie procesai gali sukelti negrįžtamus audinių pažeidimus, kartais lemiančius pirštų ar galūnių amputaciją.

Šiuolaikinės tarptautinės nušalimų gydymo gairės ir klinikiniai protokolai vieningai teigia, kad pirmasis žingsnis gydant nušalimą yra skubus nušalusių audinių atšildymas, dažniausiai panardinant į 40 °C vandens vonelę [9]. Greitas atšildymas (per pirmąsias 24 valandas po traumos) padeda atkurti perfuziją ir sumažinti negrįžtamą audinių pažeidimą. Atšildymo metu būtinas tinkamas skausmo malšinimas [10]. Pradžioje dažnai reikalingi opioidai, o nesteroidiniai vaistai nuo uždegimo, tokie kaip ibuprofenas, skiriami tiek tolesniai skausmo kontrolei, tiek jau minėtos TXA2 sukeltos vazokonstrikcijos ir trombozės slopinimui [11]. Kitas esminis gydymo komponentas yra lokali žaizdos priežiūra. Skaidrios pūslės paprastai aspiruojamos arba pašalinamos po atšildymo, siekiant sumažinti jose esantį skystį, kuriame gausu uždegiminių mediatorių [10]. Tuo tarpu hemoraginės pūslės dažniausiai paliekamos nepažeistos ir uždengtos apsauginiu tvarsčiu, siekiant apsaugoti po jomis esančius audinius [10]. Vietiškai gali būti tepamas alavijo (Aloe vera) gelis, kuris naudojamas dėl savo antitromboksaninio poveikio ir odos gijimą skatinančių savybių [10].

Esant giliems nušalimams, šiuolaikiniai protokolai rekomenduoja aktyvias kraujotaką atkuriančias priemones. Literatūroje aprašoma, kad rekombinantinių audinių plazminogeno aktyvatorių (tPA), tokių kaip alteplazė, reteplazė ar teneplazė, skyrimas gydant nušalimus siejamas su didesniu audinių išsaugojimu ir mažesne amputacijos rizika, ypač juos taikant ankstyvuoju laikotarpiu [12]. Verta paminėti, kad tPA skyrimas daugelyje nudegimų centrų tapo standartine klinikine praktika ir yra patvirtintas naujausiose „Wilderness Medical Society“ bei „American Burn Association“ gairėse [9, 13]. Dauguma protokolų rekomenduoja pradėti trombolizę per 24 valandas po atšildymo (geriausiai per 12 valandų) [10, 13]. Praėjus maždaug 48 valandoms, trombolizė paprastai nerekomenduojama, nes trombozė dažnu atveju tampa negrįžtama [10].

Dažniausia indikacija – nušalimas, komplikuotas galūnės išemija, patvirtinta tyrimais (pvz., UG Doplerio signalo nebuvimas pirštuose), bei pacientams, neturintiems reikšmingų kontraindikacijų trombolizei [10]. Taip pat taikomi ir standartiniai tPA kontraindikacijų kriterijai – nesena galvos trauma, insultas ar atlikta didelės apimties operacija [11]. Audinių plazminogeno aktyvatorius skatina fibrinolizę, paversdamas plazminogeną plazminu, kuris skaido krešulius ir

atkuria mikrocirkuliaciją [14]. Daugelyje protokolų taip pat nurodoma, kad trombolizės metu ir po jos skiriama heparino infuzija, siekiant išvengti pakartotinės kraujagyslių okliuzijos [10]. Nefrakcionuotas heparinas sustiprina antitrombino III aktyvumą prieš trombiną, taip palaikydamas kraujagyslių praeinamumą [15] Literatūros duomenimis, taikant vieną iš literatūroje nurodytų protokolų (Helsinkio protokolą) 20 sunkių nušalimų atvejais pirštų išsaugojimo rodiklis viršijo 74 proc. [16]. Tuo tarpu kito tyrimo duomenimis, amputacijų dažnis siekė 41 proc. pacientams, kuriems trombolizė nebuvo taikyta, o ankstyva tPA terapija sumažino amputacijų dažnį iki 10 proc. [17].

Audinių plazminogeno aktyvatoriaus skyrimo būdai skiriasi. Specializuoti centrai (pvz., Helsinkio nudegimų centras) teikia pirmenybę intraarterinei tPA infuzijai, atliekamai angiografijos kontrolėje [18]. Būtent procedūros atlikimas angiografijos kontrolėje leidžia tiksliai dozuoti skiriamą vaistą ir tiesiogiai stebėti kraujotakos atsistatymą [19]. Tačiau didžioji dalis gydymo įstaigų neturi prieigos prie skubiosios intervencinės radiologijos procedūrų ir specialistų, todėl tiek „Wilderness Medical Society“, tiek Aliaskos gairės pabrėžia, kad intraveninė trombolizė turėtų būti pradėta kuo greičiau, kai nustatomas sunkus nušalimas, nelaukiant paciento perkėlimo į centrą, kuriame būtų atlikta angiografija [10,13]. Taip pat verta paminėti, kad atlikti tyrimai neparodė intraarterinio tPA pranašumo prieš intraveninį tPA [20], todėl praktinė rekomendacija yra taikyti tą metodą, kuris prieinamas greičiausiai.

Iloprostas, prostaciklino analogas, tapo svarbia papildoma nušalimų gydymo priemone Europoje ir Kanadoje [13]. Jis sukelia vazodilataciją ir slopina trombocitų agregaciją, neturėdamas tokios didelės kraujavimo rizikos kaip tPA. „Wilderness Medical Society“ gairės rekomenduoja svarstyti intraveninį iloprosto skyrimą esant sunkiam nušalimui per 48 valandas nuo patirtos traumos (iki 72 valandų) [13], ypač kai tPA yra kontraindikuotinas arba neprieinamas. Prancūzijoje atliktas tyrimas parodė, kad iloprostas (su tPA arba be jo) reikšmingai sumažino amputacijų skaičių, palyginti su kontrolinės grupės rezultatais [19]. Panašius rezultatus nurodė ir Jukone atliktas tyrimas – nustatyta, kad 2–3 laipsnio nušalimų atveju pirštų išsaugojimo dažnis buvo 100 proc., kai iloprostas buvo skiriamas kartu su tPA [13]. Svarbu paminėti ir tai, kad iloprostas sėkmingai buvo taikytas ir mažose ligoninėse bei atokiose vietovėse [21], todėl galime daryti išvadą, kad pažangus nušalimų gydymas nebūtinai turi būti apribotas specializuotais centrais. Papildomos terapijos, tokios kaip hiperbarinė deguonies terapija (HDT), taip pat yra tiriamos. Kai kurie literatūros šaltiniai rodo, kad HDT, taikoma kartu su iloprostu, gali dar labiau pagerinti pirštų išsaugojimo rezultatus [7, 22].

Trombolizinės ir vazodilatacinės terapijos taikymas ženkliai pagerino sunkių nušalimų baigtis. Naujausia sisteminė apžvalga parodė, kad pacientai, gydyti tPA ir (arba) iloprostu, turėjo statistiškai reikšmingai didesnį galūnių išsaugojimo dažnį nei tie, kurie buvo gydyti konservatyviai (atitinkamai 70–80 proc., palyginti su 50 proc.) [20]. Kitame tyrime nustatyta, kad tPA sumažino pirštų amputacijų dažnį nuo 41 proc. iki 10 proc., palyginti su gydymu be trombolizės [11]. Tokie duomenys pakeitė nušalimų gydymo paradigmą, nukreipdami ją į ankstyvą, agresyvų audinių išsaugojimą.

Klinikinėje praktikoje gydymo taktika turi būti individualizuota. Anksti į gydymo įstaigą patekęs pacientas specializuotame centre gali gauti kompleksinį gydymą – greitą atšildymą, vaizdinę diagnostiką ir neatidėliotiną reperfuziją, skiriant tPA, siekiant maksimaliai išsaugoti audinius [13, 18]. Tuo tarpu vėliau besikreipiantis pacientas, turintis didelę kraujavimo riziką, gali būti gydomas vien iloprostu kaip saugesne alternatyva [13].

Taikant įrodymais pagrįstus protokolus, kurie mažina amputacijų skaičių, galima reikšmingai pagerinti pacientų gyvenimo kokybę. Ankstyvas nušalimo atpažinimas ir savalaikė intervencija yra vieni svarbiausių veiksnių siekiant maksimaliai išsaugoti audinius. Kiekviena uždelsta valanda reikšmingai mažina sėkmingo gydymo tikimybę – literatūros duomenimis nustatyta, kad kiekviena pavėluota valanda audinių išsaugojimo rodiklį sumažina net 28 % [22]. Mūsų aprašyto paciento atveju greitas perkėlimas į intensyviosios terapijos skyrių bei nedelsiant pradėta trombolizė ir heparinizacija buvo esminiai veiksniai, lėmę sėkmingą gydymo rezultatą ir galūnės funkcijos išsaugojimą. Apibendrinant, aprašytas klinikinis atvejis pabrėžia šiuolaikinių nušalimų gydymo protokolų taikymo svarbą, siekiant išvengti negrįžtamos audinių pažaidos bei, galiausiai – amputacijos.

Išvados

1. Skystųjų naftos dujų (SND) tiesioginis sąlytis su oda gali sukelti sunkius, gilius nušalimus, kuriems būdingas greitas audinių pažeidimo progresavimas ir didelė negrįžtamų komplikacijų rizika [4].

2. Nesant laiku pradėto gydymo, tokio pobūdžio traumos gali lemti audinių nekrozę, galūnės funkcijos praradimą ir amputaciją, o tai turi reikšmingų ilgalaikių fizinių, psichologinių, socialinių ir ekonominių pasekmių tiek pacientui, tiek visai sveikatos sistemai [4].

3. Literatūros duomenys rodo, kad gilių nušalimų gydymas turėtų būti grindžiamas tarptautinėmis, įrodymais pagrįstomis gairėmis, kurios akcentuoja ankstyvą nušalusių audinių atšildymą, tinkamą skausmo kontrolę, aktyvią žaizdų priežiūrą ir laiku taikomas kraujotaką gerinančias priemones [22].

4. Trombolizinė terapija rekombinantiniu audinių plazminogeno aktyvatoriumi (tPA), ypač pradėta per pirmąsias 24 valandas po traumos, reikšmingai padidina audinių išsaugojimo tikimybę, o gydymo atidėjimas ženkliai blogina prognozę [22].

5. Ankstyvas tPA ir heparino skyrimas, taikomas kartu su nuoseklia žaizdų priežiūra ir nuolatine galūnės stebėsena, gali sustabdyti pažeidimo progresavimą, išsaugoti galūnės perfuziją ir funkciją bei padėti išvengti amputacijos.

6. Atsižvelgiant į tai, pacientai, kuriems įtariami gilūs nušalimai, turėtų būti kuo skubiau nukreipti į centrus, turinčius galimybių taikyti pažangius, integruotus gydymo metodus, nes ankstyvas ir koordinuotas daugiadalykis gydymas yra esminis veiksnys siekiant optimalios klinikinės baigties.

Literatūra

1. Murphy JV, Banwell PE, Roberts AHN, McGrouther DA. Frostbite: Pathogenesis and Treatment. The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care 2000;48(1):171.
https://doi.org/10.1097/00005373-200001000-00036
2. Ardila-Suarez C, Lacoursière JP, Soucy G, Rego de Vasconcelos B. Consequence Analysis of LPG-Related Hazards: Ensuring Safe Transitions to Cleaner Energy. Fuels 2025;6(2):45.
https://doi.org/10.3390/fuels6020045
3. Kapı E, Bozkurt M, Taylan G, Kuvat SV, Alioğlu C. An Unusual Etiology in Cold Injury: Liquefied Petroleum Gas. Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery 2017;23(3):258-61.
https://doi.org/10.5505/tjtes.2016.66378
4. Wang XH, Li M, Cheng Y, Wang GJ, Lin GL, Liu WN. Comprehensive treatment of deep frostbite of multiple fingers after trauma: A case report. World J Clin Cases 2023;11(34):8219-27.
https://doi.org/10.12998/wjcc.v11.i34.8219
5. Seyhan N, Keskin M, Tosun Z, Savaci N. An unusual cause of cold injury: liquified petroleum gas leakage. Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery 2011;17(6):561-2.
https://doi.org/10.5505/tjtes.2011.79836
6. Scarr B, Mitra B, Maini A, Cleland H. Liquefied petroleum gas cold burn sustained while refueling a car. Emergency Medicine Australasia 2010;22(1):82-4.
https://doi.org/10.1111/j.1742-6723.2010.01260.x
7. McIntosh SE, Freer L, Grissom CK, Rodway GW, Giesbrecht GG, McDevitt M, et al. Wilderness Medical Society Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Treatment of Frostbite: 2024 Update. Wilderness Environ Med 2024;35(2):183-97.
https://doi.org/10.1177/10806032231222359
8. Gauthier J, Morris-Janzen D, Poole A. Iloprost for the treatment of frostbite: a scoping review. Int J Circumpolar Health 2023;82(1).
https://doi.org/10.1080/22423982.2023.2189552
9. Wibbenmeyer L, Lacey AM, Endorf FW, Logsetty S, Wagner ALL, Gibson ALF, et al. American Burn Association Clinical Practice Guidelines on the Treatment of Severe Frostbite. Journal of Burn Care & Research 2024;45(3):541-56.
https://doi.org/10.1093/jbcr/irad022
10. Brownson E, Barnes JA, Dow J, Levy M, Quimby T, Roaten JB, et al. Alaska Acute Frostbite Management Guidelines: Frostbite Care In Alaska 2024 [Internet]. Alaska Trauma Systems Review Committee, editor. Alaska Acute Frostbite Management Guidelines. Alaska 2024:17. https://health.alaska.gov/media/1enhyqld/alaska-acute-frostbite-management-guidelines.pdf
11. Sachs C, Lehnhardt M, Daigeler A, Goertz O. The Triaging and Treatment of Cold-Induced Injuries. Dtsch Arztebl Int 2015.
https://doi.org/10.3238/arztebl.2015.0741
12. Wexler A, Zavala S. The Use of Thrombolytic Therapy in the Treatment of Frostbite Injury. Journal of Burn Care & Research 2017;38(5):e877-81.
https://doi.org/10.1097/BCR.0000000000000512
13. McIntosh SE, Freer L, Grissom CK, Rodway GW, Giesbrecht GG, McDevitt M, et al. Wilderness Medical Society Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Treatment of Frostbite: 2024 Update. Wilderness Environ Med 2024;35(2):183-97.
https://doi.org/10.1177/10806032231222359
14. Baig MU, Bodle J. Thrombolytic Therapy [Internet]. StatPearls 2023. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557411/
15. Patel P, Huang D. Heparin [Internet]. StatPearls 2025.
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538247/
16. Lindford A, Valtonen J, Hult M, Kavola H, Lappalainen K, Lassila R, et al. The evolution of the Helsinki frostbite management protocol. Burns 2017;43(7):1455-63.
https://doi.org/10.1016/j.burns.2017.04.016
17. Bruen KJ. Reduction of the Incidence of Amputation in Frostbite Injury With Thrombolytic Therapy. Archives of Surgery 2007;142(6):546.
https://doi.org/10.1001/archsurg.142.6.546
18. Lindford A, Valtonen J, Hult M, Kavola H, Lappalainen K, Lassila R, et al. The evolution of the Helsinki frostbite management protocol. Burns 2017;43(7):1455-63.
https://doi.org/10.1016/j.burns.2017.04.016
19. Zaramo TZ, Green JK, Janis JE. Practical Review of the Current Management of Frostbite Injuries. Plast Reconstr Surg Glob Open 2022;10(10):e4618.
https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000004618
20. Regli IB, Oberhammer R, Zafren K, Brugger H, Strapazzon G. Frostbite treatment: a systematic review with meta-analyses. Scand J Trauma Resusc Emerg Med 2023;31(1):96.
https://doi.org/10.1186/s13049-023-01160-3
21. Poole A, Gauthier J. Treatment of severe frostbite with iloprost in northern Canada. Can Med Assoc J 2016;188(17-18):1255-8.
https://doi.org/10.1503/cmaj.151252
22. Paine RE, Turner EN, Kloda D, Falank C, Chung B, Carter DW. Protocoled thrombolytic therapy for frostbite improves phalangeal salvage rates. Burns Trauma 2020;8.
https://doi.org/10.1093/burnst/tkaa008

FROSTBITE OF THE HAND CAUSED BY LIQUEFIED PETROLEUM GAS. CASE REPORT

A. Meškauskaitė, T. Sparnauskas, L. Pilipaitytė, A. Pranskūnas, T. Jankauskas

Keywords: frostbite, liquefied petroleum gas, hand injury, thrombolysis.

Summary

We present a case of severe frostbite of the hand caused by direct contact with liquefied petroleum gas (LPG) in a 34 years old male patient during vehicle refueling. On admission, the patient showed signs of deep cold injury with edema, sensory disturbances, bullae formation and compromised tissue perfusion. Early diagnostic angiography was performed, followed by prompt thrombolytic therapy with recombinant tissue plasminogen activator and anticoagulation with heparin. Subsequent treatment included antithrombotic therapy and analgesia. This integrated, guideline based approach allowed preservation of digital perfusion and prevented progression to tissue necrosis, which would lead to amputation. This case highlights the importance of early recognition of severe frostbite, rapid reperfusion therapy and multidisciplinary management in order to maximize tissue salvage and functional outcome in patients with cold injuries caused by LPG exposure.

Correspondence to: tomas.sparn123@gmail.com

Gauta 2026-02-24