

UTICAJ ŠIRE DRUŠTVENE ZAJEDNICE NA PREVENCIJU TEŠKIH TRAUMATSKIH DEFORMITETA KOD DECE – SERIJA SLUČAJEVA

THE IMPACT OF THE BROADER SOCIAL COMMUNITY ON THE PREVENTION OF SEVERE TRAUMATIC DEFORMITIES IN CHILDREN – A CASE SERIES

Radomir Stanković¹, Nikola Bojović^{1,2}, Ivona Đorđević^{1,2}, Nikola Vacić¹, Danijela Đerić¹, Aleksandar Marinković¹,
Aleksandar Janković¹, Andrijana Jovanović¹, Višnja Živanović²

¹Univerzitetski Klinički centar Niš, Klinika za dečju hirurgiju, dečju ortopediju i traumatologiju, Univerzitetski klinički centar Niš, Srbija

²Medicinski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija

ORCID iD:	Radomir Stanković	https://orcid.org/0009-0003-2249-7249
	Nikola Bojović	https://orcid.org/0000-0003-0357-6833
	Ivona Đorđević	https://orcid.org/0000-0001-5879-9626
	Nikola Vacić	https://orcid.org/0000-0002-6826-1747
	Danijela Đerić	N/A
	Aleksandar Marinković	N/A
	Aleksandar Janković	https://orcid.org/0009-0000-6003-6986
	Andrijana Jovanović	https://orcid.org/0009-0009-0974-4894
	Višnja Živanović	https://orcid.org/0009-0009-4515-471X

Sažetak **Uvod:** Upotreba pirotehničkih sredstava u populaciji dece i adolescenata, posebno u prazničnom periodu, kao vid zabave je veoma zastupljena u svetu. Nesavesno rukovanje ovim eksplozivnim sredstvima neretko dovodi do teških trauma, u vidu eksplozivnih rana i opekotina. Ovakve povrede, uprkos lečenju, ostavljaju teške deformitete i invalidnost. U prvom redu su zahvaćeni prsti i šake, kao ključni delovi tela u izvršavanju manualnih radnji ljudi, ali i oči, lice i grudni koš. Cilj ovog rada je ukazati na ozbiljnost posledica nesavesnog rukovanja pirotehničkim sredstvima, kao i na značaj prevencije i sprečavanje posledica izazvanih ovom vrstom traume. **Prikaz slučaja:** Prikazaćemo 10 pacijenata povređenih pirotehničkim sredstvima, u periodu novogodišnjih praznika 2024–2026. godine (decembar i januar), lečenih na Klinici za dečju hirurgiju, dečju ortopediju i traumatologiju, Univerzitetskog kliničkog centra Niš. Radi se o kompleksnim povredama pretežno šaka, ali i ostalih delova tela kao što su lice, vrat i grudni koš. **Zaključak:** S obzirom na to da povrede izazvane pirotehničkim sredstvima ostavljaju ne samo teške deformitete, već imaju ogroman uticaj i na mentalno zdravlje, kao i kvalitet života dece i adolescenata, nedvosmislena je uloga prevencije ovakvih povreda. Prevencija bi se ogledala u zajedničkoj društvenoj odgovornosti, uticajem putem javnih medija i škola, kao i edukaciji roditelja i dece. **Ključne reči:** pirotehnička sredstva, povrede, deca

Summary **Introduction:** The use of pyrotechnic devices among children and adolescents, particularly during holiday seasons, is highly prevalent worldwide as a form of entertainment. Improper handling of these explosive devices frequently results in severe injuries, including blast wounds and burns. Despite appropriate medical treatment, such injuries often lead to significant deformities and long-term disability. The fingers and hands are most commonly affected, representing crucial anatomical structures for the performance of manual activities, although injuries to the eyes, face, and chest are also observed. The aim of this study is to emphasize the seriousness of the consequences of improper handling of pyrotechnic devices, as well as to highlight the importance of prevention and the mitigation of trauma-related outcomes. **Case Series:** We present 10 patients injured by pyrotechnic devices during the New Year holiday periods from 2024 to 2026 (December and January), who were treated at the Clinic for Pediatric Surgery, Pediatric Orthopedics and Traumatology, University Clinical Center Nis. The injuries consisted predominantly of complex hand trauma, but also affecting other body regions such as the face, neck, and chest. **Conclusion:** Given that injuries caused by pyrotechnic devices result not only in severe physical deformities but also have a profound impact on mental health and overall quality of life in children and adolescents, the role of prevention is unequivocal. Preventive efforts should reflect shared societal responsibility, implemented through public media outreach, school-based initiatives, and education of both parents and children. **Keywords:** pyrotechnic devices, injuries, children

UVOD

Pirotehnička sredstva su proizvodi koji kroz kontrolisanu eksploziju ili sagorevanje stvaraju intenzivnu svetlost ili snažan i prodoran zvuk. Najčešće se koriste u vreme praznika ili proslava kako bi se pojačao zabavni doživljaj. Nažalost, zbog same prirode ovih sredstava, postoji niz opasnosti i rizika koje ona donose. Iako je zakonom zabranjena upotreba i prodaja pirotehničkih sredstava maloletnim licima, ipak su posledice neadekvatnog rukovanja ovim sredstvima naizraženije u pedijatrijskoj populaciji. U najvećem broju slučajeva se radi o

deci školskog uzrasta i adolescentima predominantno muškog pola, bez roditeljskog nadzora u momentu povređivanja (1–3). Evidentan je veliki broj uzroka koji mogu dovesti do ovih eksplozivnih trauma od kojih su najčešći: nepravilno rukovanje (držanje u ruci već zapaljenog sredstva, ponovno korišćenje nedetoniranog sredstva, kasno udaljavanje od zapaljenog sredstva), neispravan pirotehnički proizvod (prevremena detonacija) i povreda slučajnog prolaznika (2).

Pirotehnička sredstva dovode do eksplozivnih rana, koje su uglavnom kombinacija opekotina, laceracija mekih tkiva, povreda tetiva, koštanog traumatizma i u najtežim slučaje-

vima traumatskih amputacija. Najčešće stradaju prsti i šake, oči i lice, a ređe se radi o povredama grudnog koša, trbuha i donjih ekstremiteta (1). Ovakve povrede očiju, uprkos adekvatnom lečenju, mogu dovesti i do trajnog slepila (4). Lečenje ovih pacijenata je individualno i zavisi od vrste i stepena zadobijenih povreda. Administracija antibiotske i antitetanusne terapije je obavezna, a pacijenti sa ekstenzivnim povredama dubljih struktra (tetiva, neurovaskularnih elemenata i kostiju) mogu zahtevati i etapno zbrinjavanje sa više hirurških intervencija. Uloga hirurškog lečenja nije samo sačuvati povređeni deo tela, već i očuvanje njegove funkcije (3). Ipak, kod teških povreda zaostaju deformiteti i trajna invalidnost.

U dostupnoj literaturi se nalazi mali broj istraživanja koji ukazuju na značajnost ovakvih povreda, a s obzirom na visoku učestalost i ozbiljnost mogućih komplikacija, potrebno je posebno obratiti pažnju na ulogu prevencije i sprečavanje posledica izazvanih ovakvom vrstom traume. Autori ovog rada smatraju da je uloga roditelja i šire društvene zajednice krucijalna u prevenciji ove vrste traume, kao i to da je adekvatnom edukacijom moguće sprečiti nastanak istih.

PRIKAZI SLUČAJEVA

PACIJENT 1

Dečak uzrasta 15 godina dovežen kolima hitne pomoći na Klinikum za dečiju hirurgiju, dečiju ortopediju i traumatologiju (KDHOT), Univerzitetskog kliničkog centra (UKC) Niš zbog eksplozivnih povreda zadobijenih pirotehničkim sredstvom (petarda). Kliničkim pregledom se evidentiraju eksplozivne rane palca, kažiprsta i 3. prsta desne šake (Slika 1). Nakon inicijalnog pregleda, učinjena je radiografija desne šake (Slika 2).



Slika 1. Eksplozivne rane palca, kažiprsta i trećeg prsta desne šake (lična arhiva).

Fig. 1. Explosive Injuries Involving the Thumb, Index Finger, and Middle Finger of the Right Hand (Author's personal archive).



Slika 2. Prelom distalne falange trećeg prsta desne šake (radiografija desne šake - AP i profil) (lična arhiva).

Fig. 2. Fracture of the Distal Phalanx of the Third Finger of the Right Hand (Radiograph of the Right Hand – AP and Lateral View) (Author's personal archive).



Slika 3. Traumatska ablacija nokatne ploče trećeg prsta desne šake (lična arhiva).

Fig. 3. Traumatic Avulsion of the Nail Plate of the Third Finger of the Right Hand (Author's personal archive).



Slika 4. Rekonstruisan defekt trećeg prsta desne šake (lična arhiva).

Fig. 4. Reconstructed Defect of the Third Finger of the Right Hand (Author's personal archive).

Pacijent je operisan istog dana u uslovima opšte anestezije. Učinjena je revizija eksplozivnih rana desne šake, kojom je ustanovljena traumatska ablacija nokatne ploče 3. prsta i traumatska semiampucija distalne falange istog prsta (Slika 3). Učinjen je debridman devitalizovanog tkiva, kao i rekonstrukcija defekata kože palca, kažiprsta i 3. prsta desne šake (Slika 4). Plasirane su vazelinke gaze i gipsana imobilizacija.

Dečak je otpušten 8. postoperativnog dana u dobrom opštem stanju. Redovnim kontrolisanjem pacijenta je evidentirano da su rane u potpunosti zarasle i funkcija ekstremiteta je u potpunosti očuvana, uz manji kozmetički defekt.

PACIJENT 2

Jedanaestogodišnji dečak hospitalizovan na KDHOT UKC Niš zbog eksplozivne povrede leve šake. Povreda je nastala na dan prijema eksplozijom vatrometa u levoj ruci. Na kliničkom pregledu je evidentirana traumatska semiampucija palca leve šake, ekstenzivna lacerokontuzna rana palmarne strane tenara leve šake (Slika 5). Palac leve šake hladan i lividan, pulsni oksimetrom nije dobijen pulsni talas. Nativnom radiografijom leve šake ustanovljen je prelom prve metakarpalne kosti (Slika 6).

U uslovima opšte anestezije je revizijom rane leve šake, evidentirana potpuna destrukcija mekog tkiva tenara uz očuvan fleksorni tetivni aparat i kompletna fraktura prve metakarpalne kosti, u njenom proksimalnom delu, sa dislokacijom fragmenata. Učinjena je hirurška repozicija i osteosinteza prve metakarpalne kosti jednom *Kirschner* iglom prečnika 1,5mm i rekonstrukcija lacerokontuzne rane po slojevima (Slika 7 i 8). Na kraju intervencije, palac sa diskretnim pulsni talasom na pulsnom oksimetru, ali klinički vitalan. Po završet-

ku operacije je plasirana gipsana imobilizacija. U daljem postoperativnom toku dolazi do oporavka pulsnog talasa, palac je topao, vitalan.



Slika 5. Traumatska semiamputacija palca leve šake (lična arhiva).
Fig. 5. Traumatic Semi-Amputation of the Thumb of the Left Hand (Author's personal archive).



Slika 6. Prelom prve metakarpalne kosti (radiografija leve šake – profil) (lična arhiva).
Fig. 6. Fracture of the First Metacarpal Bone (Lateral Radiograph of the Left Hand) (Author's personal archive).



Slika 7. Rekonstruisan defekt i plasirana Kirschner igla u prvu metakarpalnu kost leve šake (lična arhiva).
Fig. 7. Reconstructed Defect with Kirschner Wire Fixation in the First Metacarpal of the Left Hand (Author's personal archive).



Slika 8. Postoperativni radiografski nalaz leve šake (lična arhiva).
Fig. 8. Postoperative Radiograph of the Left Hand (Author's personal archive).

Otpušten je sa klinike 3. postoperativnog dana. Rana je u potpunosti zarasla. Nakon 3 nedelje uklonjena je Kirschner igla i pacijent upućen na fizikalnu terapiju i rehabilitaciju.

PACIJENT 3

Trinaestogodišnji dečak hospitalizovan na KDHOT UKC Niš po uputu centra nižeg ranga, a zbog eksplozivnih povreda obe šake. Kliničkim pregledom se verifikuje traumatska amputacija distalne falange 3. prsta leve šake sa prethodno plasiranim situacionim šavovima, laceracija distalne falange kažiprsta leve šake i više manjih opekotinskih rana palmarnih strana prstiju obe šake (Slika 9). Nativnom radiografijom je verifikovana traumatska amputacija distalne falange trećeg prsta leve šake (Slika 10).



Slika 9. Traumatska amputacija distalne falange trećeg prsta leve šake (sa situacionim suturama) (lična arhiva).
Fig. 9. Traumatic Distal Phalanx Amputation of the Third Finger of the Left Hand (with Temporary Sutures) (Author's personal archive).



Slika 10. Traumatska amputacija distalne falange trećeg prsta leve šake (radiografija leve šake – anteroposteriorna projekcija) (lična arhiva).
Fig. 10. Traumatic Distal Phalanx Amputation of the Third Finger of the Left Hand (AP Radiograph) (Author's personal archive).



Slika 11. Rekonstruisani defekti kože distalnih falangi kažiprsta i trećeg prsta leve šake (lična arhiva).
Fig. 11. Reconstructed of Skin Defects of the Distal Phalanges of the Index and Third Fingers of the Left Hand.

Pacijent je operisan u opštoj anesteziji, gde je učinjena V-Y rekonstrukcija defekta kože distalne falange kažiprsta leve šake, kao i debridman i sutura defekta kože distalne falange trećeg prsta leve šake (Slika 11).

Dečak je otpušten 5. postoperativnog dana na kućno lečenje, uz očuvanu funkciju prstiju šake. Redovnim kontrolama u specijalističkoj ambulanti KDHOT evidentirano je da su rane u potpunosti zarasle.

PACIJENT 4

Dečak uzrasta 15 godina dolazi na KDHOT u novogodišnjoj noći, zbog povreda zadobijenih pirotehničkim sredstvom (tzv. topovski udar). Kliničkim pregledom su evidentirane eksplozivne povrede obe šake (Slika 12 i 13), lica, kao i opekotinske rane grudnog koša. Nakon primarne obrade rana, učinjena je radiografija obe šake, kojom su evidentirani višestruki prelomi metakarpalnih kostiju leve šake i traumatske amputacije distalnih falangi drugog do petog prsta, uz eksplozivnu destrukciju mekih tkiva leve šake i prelom prve metakarpalne kosti desne šake (Slike 14 i 15).



Slika 12. Eksplozivna rana leve šake (lična arhiva).
Fig. 12. Explosive Wound of the Left Hand (Author's personal archive).



Slika 13. Eksplozivna rana desne šake (lična arhiva).
Fig. 13. Explosive Wound of the Right Hand (Author's personal archive).

Urgentno je sproveden u operacioni blok, gde je u uslovima opšte anestezije, intraoperativno učinjena revizija konkvasantnih rana i debridman nekrotičnog tkiva obe šake, a nakon toga reamputacija kažiprsta leve šake. Učinjena je osteosinteza prvog karpometakarpalnog zgloba obe šake, kao i osteosinteza trećeg i četvrtog metakarpofalangelanog zgloba leve šake pomoću ukupno sedam *Kirschner* igala prečnika po 1mm. Situacionim šavovima rekonstruisani defekti kože (Slika 16 i 17). U drugom aktu je nakon 12 dana, zbog nekroze učinjena amputacija distalne falange palca i trećeg prsta u nivou 3. metakarpalne kosti. Nakon 3 dana, u trećem aktu, abdominalnim režnjem rekonstruisan mekotkivni pokrivač palca i učinjena sekundarna tenorafija fleksorne tetive palca. U poslednjem aktu je učinjena

revizija abdominalnog režnja, tenodeza tetive dugog pregibača palca i suturirana rana na truhu.



Slika 14. Višestruki prelomi metakarpalnih kostiju i falangi leve šake (radiografija leve šake – anteroposteriorna projekcija) (lična arhiva).
Fig. 14. Multiple Metacarpal and Phalangeal Fractures of the Left Hand (AP Radiograph) (Author's personal archive).



Slika 15. Radiografija desne šake – anteroposteriorna projekcija (lična arhiva).
Fig. 15. Radiograph of the Right Hand – Anteroposterior (AP) View (Author's personal archive).



Slika 16. Amputiran kažiprst, stabilizovane frakture i rekonstruisani defekti kože leve šake (lična arhiva).
Fig. 16. Amputated Index Finger, Stabilized Fractures, and Reconstructed Skin Defects of the Left Hand (Author's personal archive).



Slika 17. Rekonstruisan defekt kože i stabilizovana fraktura prve metakarpalne kosti desne šake (lična arhiva).
Fig. 17. Reconstructed Skin Defect and Stabilized Fracture of the First Metacarpal of the Right Hand (Author's personal archive).

Pacijent je otpušten na kućno lečenje nakon 46 dana hospitalizacije. Nakon završenog lečenja, dečaku perzistira trajni defekt leve šake sa izraženim stepenom invaliditeta, jer je zbog karakteristika povrede, veći deo funkcije leve šake nepovratno izgubljen. Razmatra se ugradnja proteze u cilju estetske rekonstrukcije leve šake.

PACIJENT 5

Pacijent uzrasta 12 godina upućen na KDHOT UKC Niš iz centra nižeg ranga zbog eksplozivnih povreda desne ruke. Heteroanamnestički se dobija podatak da je dečak sa prijateljima pravio "petardu" eksplozivnim punjenjem koje je uzimao iz drugih petardi, koja se prilikom paljenja u prvom trenutku nije detonirala, da bi se detonacija desila nekoliko sekundi kasnije kada je dečak ponovo prišao sopstveno izrađenom eksplozivnom sredstvu. Kliničkim pregledom se na prijemu evidentiraju traumatske amputacije distalnih falangi 3. i 4. prsta, sa prominiranjem distalnih segmenata medijalnih falangi (Slika 18). U tenaru desne šake lučna lacerokontuzna rana sa masivnom destrukcijom mekog tkiva do baze 1. metakarpalne kosti, sa mogućnošću fleksije palca desne šake (Slika 19).



Slika 18. Traumatska amputacija trećeg i četvrtog prsta desne šake (lična arhiva).

Fig. 18. Traumatic Amputation of the Third and Fourth Fingers of the Right Hand (Author's personal archive).



Slika 19. Lacerokontuzna rana i destrukcija mekih tkiva tenara desne šake (lična arhiva).

Fig. 19. Lacerokontusive Wound and Soft Tissue Destruction of the Thenar Region of the Right Hand (Author's personal archive).

Dečak je operisan u uslovima opšte anestezije. Učinjena revizija rana, lavaža i opsežan debridman devitalizovanog tkiva. Nakon toga je urađena hirurška repozicija preloma 1. metakarpalne kosti i osteosinteza jednom *Kirschner* iglom prečnika 1,8mm (Slika 20). Nepravilne ivice prominirajućih medijalnih falangi 2. i 3. prsta leve šake su resecirane i pokrivene mekotkivnim flapovima, nakon čega je učinjena rekonstrukcija rane na tenaru (Slika 21).



Slika 20 Reponiran i stabilizovan prelom 1. metakarpalne kosti *Kirschner* iglom (lična arhiva).

Fig. 20. Repositioned and Stabilized Fracture of the First Metacarpal with a *Kirschner* Wire (Author's personal archive).



Slika 21. Rekonstruisana rana na tenaru i kožni defekti amputacionih prstiju 2. i 3. prsta (lična arhiva).

Fig. 21. Reconstructed Wound on the Thenar Region and Skin Defects of the Amputated Stumps of the Second and Third Fingers (Author's personal archive).

U toku hospitalizacije obavljena je konsultacija socijalnog radnika i psihologa. Pacijent je 11. postoperativnog dana otpušten na kućno lečenje, nadzor i praćenje. Redovno je kontrolisan u specijalističkoj ambulanti KDHOT. Nakon 4 nedelje je verifikovana konsolidacija preloma i u ambulanti uklonjena *Kirschner* igla iz prve metakarpalne kosti. Rane su primarno zarasle, a dečak je upućen na fizikalnu terapiju i rehabilitaciju.

PACIJENT 6

Dečak uzrasta 16 godina hospitalizovan na KDHOT UKC Niš zbog eksplozivnih povreda šake, lica i vrata. Povređen je tako što mu je eksplodirala petarda u ruci prilikom bacanja iste. Kliničkim pregledom ustanovljene su multiple ekzorijacije lica i prednje strane vrata, lacerokontuzna rana distalne i medijalne falange 3. prsta (Slika 22), kao i traumatske amputacije distalnih falangi palca i kažiprsta desne šake, sa promi-

nencijom medijalne falange kažiprsta i proksimalne falange palca iste šake (Slika 23). Nativna radiografija desne šake je učinjena nakon kliničkog pregleda, gde je ustanovljena i fraktura distalne falange 3. prsta.



Slika 22. Lacerokontuzna rana trećeg prsta desne šake (strelica) (lična arhiva).

Fig. 22. Lacerokontusive Wound of the Third Finger of the Right Hand (Arrow) (Author's personal archive).



Slika 23. Traumatska amputacija distalnih falangi kažiprsta i palca desne šake (lična arhiva).

Fig. 23. Traumatic Amputation of the Distal Phalanges of the Thumb and Index Finger of the Right Hand (Author's personal archive).



Slika 24. Rekonstruisani defekti amputacionih patrljaka palca i kažiprsta desne šake (lična arhiva).

Fig. 24. Reconstructed Defects of the Amputated Stumps of the Thumb and Index Finger of the Right Hand (Author's personal archive).



Slika 25. Reponiran i stabilizovan prelom distalne falange trećeg prsta desne šake Kirschner iglom (lična arhiva).

Fig. 25. Repositioned and Stabilized Fracture of the Distal Phalanx of the Third Finger of the Right Hand with a Kirschner Wire (Author's personal archive).

U uslovima opšte anestezije učinjena lavaža, debridman devitalizovanog tkiva i rekonstrukcija lacerokontuznih rana. Amputacioni patrljci kažiprsta i palca su pokriveni mekotkivnim flapovima (Slika 24), a distalna falanga 3. prsta desne šake je ortopedski reponirana i fiksirana jednom Kirschner iglom sa prstom u hiperekstenziji (Slika 25).

U toku boravka na klinici konsultovani su socijalni radnik i psiholog. Pacijent je otpušten na kućno lečenje 11. postoperativnog dana. Redovnim kontrolisanjem u specijalističkoj ambulatni KDHOT ustanovljeno je da su rane primarno zarasle, prelom distalne falange trećeg prsta desne šake konsolidovan, a Kirschner igla eliminisana nakon 4 nedelje. Upućen je na fizikalnu terapiju i rehabilitaciju.

PACIJENT 7

Dečak uzrasta 13 godina upućen iz centra nižeg ranga u KDHOT UKC Niš zbog eksplozivne povrede palca i kažiprsta desne šake. Povređen je tako što mu je pukla zapaljena petarda u ruci. Na prijemu se kliničkim pregledom evidentira opekotina 3. prsta desne šake, traumatska amputacija distalne falange kažiprsta desne šake sa ekspaniranom kosti, kao i lacerokontuzna rana palca desne šake (Slika 26). Nakon inicijalnog pregleda je na nativnoj grafiji verifikovana fraktura distalne falange 2. prsta desne šake.



Slika 26. Traumatska amputacija distalne falange kažiprsta desne šake (lična arhiva).

Fig. 26. Traumatic Amputation of the Distal Phalanx of the Index Finger of the Right Hand (Author's personal archive).

U uslovima opšte anestezije učinjena je revizija eksplozivne rane desne šake, kojom je ustanovljen očuvan pripoj fleksora za prominirajuću distalnu falangu kažiprsta, iz tog razloga je učinjena parcijalna resekcija distalne falange i debridman nekrotičnog tkiva. Distalna falanga je pokrivena mekotkivnim flapom, a nakon toga je učinjena i rekonstrukcija sutura laceracija desne šake.

Nakon 5 dana bolničkog lečenja, pacijent je otpušten na kućno lečenje. U toku hospitalizacije obavljen je razgovor sa socijalnim radnikom. Na redovnim kontrolama verifikovano je primarno zarastanje rana, uz zaostao kozmetički defekt.

PACIJENT 8

Dečak uzrasta 14 godina upućen na KDHOT UKC Niš iz druge ustanove zbog eksplozivne povrede desne šake. Povređen je dan pre prijema na KDHOT UKC Niš eksplozijom petarde. Kliničkim pregledom evidentirana je linearna ekzorijacija desnog obraza, opekotina u supramamilarnoj regiji desno, traumatska semiamputacija distalne falange 3. prsta desne šake, kao i laceracije mekih tkiva palmarne strane palca, 4. i 5. prsta (Slike 27 i 28).



Slika 27. Traumatska semiamputacija distalne falange trećeg prsta desne šake (palmarni aspekt) (lična arhiva).

Fig. 27. Traumatic Partial Amputation of the Distal Phalanx of the Third Finger of the Right Hand (Palmar Aspect) (Author's personal archive).



Slika 28. Traumatska semiamputacija distalne falange trećeg prsta desne šake (dorzalni aspekt) (lična arhiva).

Fig. 28. Traumatic Partial Amputation of the Distal Phalanx of the Third Finger of the Right Hand (Dorsal Aspect) (Author's personal archive).

Po uvodu u opštu anesteziju, najpre je učinjena lavaža eksplozivnih rana. Nakon toga je učinjena sutura semiamputirane distalne falange 3. prsta desne šake (Slike 29 i 30). Daljom revizijom evidentirane su dve punktiformne rane palmarne strane desne šake u projekciji 2. i 3. MCP zgloba, dok je iz rane u projekciji 2. MCP zgloba ekstrahovano strano telo.

Pacijent je 8. postoperativnog dana otpušten sa klinike na kućno lečenje. Redovnim kontrolisanjem ustanovljeno je da su rane primarno zarasle.



Slika 29. Rekonstruisana i suturirana distalna falanga trećeg prsta desne šake (dorzalni aspekt) (lična arhiva).

Fig. 29. Reconstructed and Sutured Distal Phalanx of the Third Finger of the Right Hand (Dorsal Aspect) (Author's personal archive).



Slika 30. Rekonstruisana i suturirana distalna falanga trećeg prsta desne šake (palmarni aspekt) (lična arhiva).

Fig. 30. Reconstructed and Sutured Distal Phalanx of the Third Finger of the Right Hand (Palmar Aspect) (Author's personal archive).

PACIJENT 9

Pacijent uzrasta 12 godina upućen iz centra nižeg ranga u KDHOT UKC Niš zbog eksplozivne povrede zadobijene eksplozijom petarde. Kliničkim pregledom se verifikuje traumatska amputacija distalne falange 3. prsta, kao i lacerokontuzne rane distalnih falangi palca i 4. prsta desne šake (Slike 31 i 32).



Slika 31. Traumatska amputacija distalne falange trećeg prsta desne šake (palmarni aspekt) (lična arhiva).

Fig. 31. Traumatic Amputation of the Distal Phalanx of the Third Finger of the Right Hand (Palmar Aspect) (Author's personal archive).



Slika 32. Traumatska amputacija distalne falange trećeg prsta desne šake (dorzalni aspekt) (lična arhiva).

Fig. 32. Traumatic Amputation of the Distal Phalanx of the Third Finger of the Right Hand (Dorsal Aspect) (Author's personal archive).

U uslovima opšte anestezije, operativno polje je pripremljeno povidonom i izolovano uobičajeno. Učinjena je resekcija prominirajuće distalne falange 3. prsta desne šake do distalnog interfalangealnog zgloba, zatim je ekscidirano devitalizovano tkivo, a nakon toga je učinjena V-Y Atasoy rekonstrukcija. Evidentirana je kompletna ablacija nokatne ploče palca desne šake, a lacerokontuzne rane su suturirane.

Postoperativni tok je protekao uredno, dečak je 6. postoperativnog dana otpušten na kućno lečenje uz zakazane redovne kontrole u ambulanti KDHOT. Rane su primarno zarasle, ali je zaostao defekt trećeg prsta desne šake. Na kontrolnim pregledima ustanovljeno je da je psihičko zdravlje dečaka bilo narušeno, te je upućen na pregled dečijeg psihijatra Centra za zaštitu mentalnog zdravlja UKC Niš.

PACIJENT 10

Pacijent uzrasta 13 godina je hospitalizovan na KDHOT UKC Niš zbog povreda zadobijenih eksplozijom petarde. Na prijemu je kliničkim pregledom evidentirana eksplozivna rana distalne falange kažiprsta leve šake sa ekspaniranom kosti, kao i opekotinske rane iste šake (Slike 33 i 34).



Slika 33. Eksplozivna povreda kažiprsta leve šake sa prominirajućom distalnom falangom (dorzalni aspekt) (lična arhiva).

Fig. 33. Explosive Injury of the Index Finger of the Left Hand with Protruding Distal Phalanx (Dorsal Aspect) (Author's personal archive).



Slika 34. Eksplozivna povreda kažiprsta leve šake sa prominirajućom distalnom falangom (uvečan prikaz, palmarni aspekt) (lična arhiva).

Fig. 34. Explosive Injury of the Index Finger of the Left Hand with Protruding Distal Phalanx (Magnified View, Palmar Aspect) (Author's personal archive).

Dečak je sproveden u operacioni blok, gde je u uslovima opšte anestezije, a nakon standardne pripreme operativnog polja, učinjena revizija eksplozivnih rana. Učinjena je resekcija ekspanirane distalne falange kažiprsta leve šake do distalnog interfalangealnog zgloba, a zatim debridman okolnog nekrotičnog tkiva, nakon čega je učinjena V-Y Atasoy rekonstrukcija defekta (Slike 35 i 36).



Slika 35. Resecirana prominirajuća kost i rekonstruisan defekt kažiprsta leve šake (palmarni aspekt) (lična arhiva).

Fig. 35. Resected Protruding Bone and Reconstructed Defect of the Index Finger of the Left Hand (Palmar Aspect) (Author's personal archive).



Slika 36. Resecirana prominirajuća kost i rekonstruisan defekt kažiprsta leve šake (dorzalni aspekt) (lična arhiva).

Fig. 36. Resected Protruding Bone and Reconstructed Defect of the Index Finger of the Left Hand (Dorsal Aspect) (Author's personal archive).

Svim pacijentima je, u sklopu preoperativne pripreme, ordinirana antitetanusna i dvostruka antibiotska terapija. Uzimani su brisevi eksplozivnih rana za mikrobiološke analize (biogram i antibiogram) i antibiotska terapija korigovana u skladu sa rezultatima analiza. Povrede su na odeljenju KDHOT redovno previjane (uz prethodno ordiniranje analgetske terapije), a opsežnije povrede u operacionoj sali u uslovima opšte anestezijske ili analgosedacije. Takođe, kontinuirano je praćena vitalnost i neurovaskularni status operisanih prstiju.

DISKUSIJA

Učestalost povređivanja pirotehničkim sredstvima u periodu praznika i proslava je izuzetno visoka, a skoro 50% povređenih osoba čine deca. Najveći broj ovakvih trauma se zapaža u Indiji, Kini, Grčkoj, Iranu, Velikoj Britaniji i Americi, što je očekivano obzirom na brojnost njihove populacije (5). Kada su u pitanju povrede pirotehničkim sredstvima, literatura apostrofira predominaciju dece muškog pola (1,2,3,6,7). Iskustvo našeg centra potvrđuje tu činjenicu, obzirom na to da se u svih deset prikazanih slučajeva radi o muškim pacijentima.

Uzrast pacijenata u momentu povređivanja takođe predstavlja bitan faktor. Najveći broj dece se povređuje u uzrastu od 10 do 17 godina. Smatra se da je razlog ovakvoj preraspodeli učestalosti upravo entuzijazam, radoznalost i želja za eksperimentisanjem koje su karakteristične za uzrast (1,5,9). Svi naši prikazani pacijenti se uklapaju u vremenski okvir.

Karakteristike pacijenata lečenih na Klinici za dečiju hirurģiju, dečiju ortopediju i traumatologiju UKC Niš su prikazane u Tabeli 1.

U literaturi se navodi odsustvo roditeljskog nadzora kao bitan faktor u nastajanju povreda, budući da je apsolutna većina dece je u momentu povređivanja bila bez roditeljskog nadzora (1,2,10,12), što je u skladu i sa našom studijom.

Eksplozivne povrede predstavljaju kombinaciju opekotina, laceracija, povreda tetiva, koštanog traumatizma i u najtežim slučajevima traumatskih amputacija. U najvećem broju slučajeva se radi samo o opekotinama, gde je ujedno i najpovoljniji ishod lečenja (1,6). Povrede dubljih struktura, koštani traumatizam i traumatske amputacije zahtevaju kompleksno hirurģsko lečenje, neretko i etapno sa više uzastopnih operacija. Često, povrede ovakvog tipa zahtevaju multidisciplinarni pristup i simultano lečenje adultnih i dečjih hirurga (8). Ovakve povrede često dovode do teških deformiteta i trajne invalidnosti (3). Svi prikazani pacijenti našeg centra su imali kombinaciju navedenih povreda. Od deset prikazanih pacijenata, pet pacijenata je imalo opekotine, osam pacijenata je imalo laceracije kože i potkožnog tkiva, pet pacijenata je imalo

lo koštani traumatizam i sedam pacijenata je imalo traumatsku amputaciju jedne ili više falangi prstiju. Jedan, ujedno i naš najkompleksniji pacijent, je imao kombinaciju svih vrsta povreda, odnosno opekotine, povrede tetiva, neurovaskularne peteljke, višestruki koštani traumatizam i traumatsku amputaciju drugog prsta desne šake.

U literaturi se kao najčešće povređivani delovi tela navode šake i prsti, u nešto manjem broju slučajeva su lice i oči, a ređe su zahvaćeni grudni koš, abdomen i donji ekstremiteti (6,10). U pedijatrijskoj populaciji, šaka predstavlja najčešće povređivan deo tela povezano za mehanizam traume, a čak 30% ovih povreda zahtevaju hirurģsku intervenciju (11). *Mathreon* i sar. [2014] su predstavili klasifikaciju eksplozivnih povreda šaka na osnovu stepena oštećenja tkiva, prikazanu u Tabeli 2. (12). Prema ovoj klasifikaciji, od naših prikazanih pacijenata, dva pripadaju prvom stepenu, jedan pacijent pripada trećem stepenu i sedam pacijenata pripada četvrtom stepenu.

Tabela 2. Klasifikacija eksplozivnih povreda šaka (*Mathreon* i sar. 2014.).

Stepen	Povređene strukture
I	Koža/mišić
II	I + nerv
III	II + zglob
IV	III + devaskularizacija/amputacija

S obzirom na učestalost eksplozivnih povreda pirotehničkim sredstvima, komplikacije i invalidnost koje se javljaju uprkos adekvatnom lečenju, kao i mentalno zdravlje i kvalitet života povređene dece, nameće se potreba za pronalaženjem adekvatne prevencije u nastajanju ovih povreda. *American Academy of Pediatrics* je 2001. godine dala preporuke u cilju prevencije ovakvih povreda kod dece. Prevencija bi se odnosila na edukaciju roditelja, dece i šire društvene zajednice, od strane pedijatarata, o opasnostima koje donose pirotehnička sredstva. Sledeća mera prevencije bi bila zabrana slobodne prodaje, kao i lične upotrebe pirotehničkih sredstava. Smatraju da je potreban kontinuiran nadzor i prijava ovakvih vrsta povreda, kao i dodatna istraživanja kako bi se identifikovali svi mogući faktori rizika koji bi mogli da dovedu do ovakvih incidenata (13). Autori ovog rada smatraju da je potrebno učešće medija i škola kako bi se adekvatno deca informisala o opasnostima i rizicima koji dolaze sa upotrebom pirotehničkih sredstava.

Klinika za dečiju hirurģiju, dečiju ortopediju i traumatologiju Univerzitetskog kliničkog centra Niš funkcioniše kao jedini tercijarni referentni centar za lečenje ove vrste traumatizma, sa teritorijalnom nadležnošću nad regionom jugoistočne

Tabela 1. Demografske i kliničke karakteristike prikazanih pacijenata.

Pacijent	Pol	Uzrast	Povređeni deo tela	Tip povrede	Roditeljski nadzor
1.	muški	15 god.	desna šaka	opekotine, laceracije, koštani traumatizam	ne
2.	muški	11 god.	leva šaka	laceracija, koštani traumatizam	ne
3.	muški	13 god.	obe šake	opekotine, laceracije, traumatska amputacija	ne
4.	muški	15 god.	obe šake, lice, grudni koš i trbuh	opekotine, laceracije, povrede dubljih struktura, koštani traumatizam, traumatske amputacija	ne
5.	muški	12 god.	desna šaka	laceracije, koštani traumatizam, traumatska amputacija	ne
6.	muški	16 god.	desna šaka, lice i vrat	laceracije, koštani traumatizam, traumatske amputacije	ne
7.	muški	13 god.	desna šaka	opekotina, laceracija, traumatska amputacija	ne
8.	muški	14 god.	desna šaka, lice i grudni koš	opekotina, laceracije, traumatska semiampucija	ne
9.	muški	12 god.	desna šaka	laceracije, traumatska amputacija	ne
10.	muški	13 god.	leva šaka	opekotina, traumatska amputacija	ne

Srbije. Svake godine uoči novogodišnjih praznika, a putem medija, sprovodi preventivne aktivnosti kroz apelovanje na decu i roditelje da ne koriste pirotehnička sredstva, uz naglašavanje značajnih zdravstvenih rizika i mogućih trajnih posledica koje njihva upotreba može prouzrokovati. Uprkos kontinuiranim apelima koje sprovode specijalisti KDHOT, podaci ukazuju na to da broj povreda izazvanih upotrebom pirotehničkih sredstava na godišnjem nivou, a naročito uoči novogodišnjih praznika, ne beleži značajno smanjenje. Navedeno ukazuje na potrebu za sistematičnijim i intenzivnijim pristupom podizanju svesti javnosti o realnim zdravstvenim rizicima, kao i o mogućim trajnim funkcionalnim i estetskim posledicama koje upotreba pirotehnikе može prouzrokovati. U tom kontekstu, neophodno je unaprediti modele komunikacije sa širom društvenom zajednicom i razviti sveobuhvatne preventivne strategije usmerene ka deci, roditeljima i obrazovnim institucijama. Autroi ovog rada predlažu sledeće mere: strukturisane edukativne radionice u osnovnim i srednjim školama uz prilagođen edukativni materijal, kampanje na društvenim mrežama sa snažnim vizuelnim porukama, javne tribine i otvorena vrata klinike u decembru mesecu, kao i zagovaranje strože kontrole prodaje pirotehničkih sredstava maloletnim licima.

ZAKLJUČAK

Obzirom na to da povrede izazvane pirotehničkim sredstvima ostavljaju ne samo teške deformitete, već imaju ogroman uticaj i na mentalno zdravlje, kao i kvalitet života dece i adolescenata, nedvosmislena je uloga prevencije ovakvih povreda. Prevencija bi se ogledala u zajedničkoj društvenoj odgovornosti, uticajem putem javnih medija i škola, kao i edukaciji roditelja i dece.

Literatura

1. Puri V, Mahendru S, Rana R, Deshpande M. Firework injuries: a ten-year study. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2009;62(9):1103-1111. doi:10.1016/j.bjps.2007.12.080
2. Bagri N, Saha A, Chandelia S, et al. Fireworks injuries in children: A prospective study during the festival of lights. *Emerg Med Australas.* 2013;25(5):452-456. doi:10.1111/1742-6723.12114
3. Saucedo JM, Vedder NB. Firework-related injuries of the hand. *J Hand Surg Am.* 2015;40(2):383-387. doi:10.1016/j.jhssa.2014.08.041, PMID: 25443164
4. John D, Philip SS, Mittal R, John SS, Paul P. Spectrum of ocular firework injuries in children: A 5-year retrospective study during a festive season in Southern India. *Indian J Ophthalmol.* 2015;63(11):843-846. doi:10.4103/0301-4738.171966
5. Canner JK, Haider AH, Selvarajah S, et al. US emergency department visits for fireworks injuries, 2006-2010. *J Surg Res.* 2014;190(1):305-311. doi:10.1016/j.jss.2014.03.066
6. Wang C, Zhao R, Du WL, Ning FG, Zhang GA. Firework injuries at a major trauma and burn center: A five-year prospective study. *Burns.* 2014;40(2):305-310. doi:10.1016/j.burns.2013.06.007, PMID: 23838077
7. Bezirgan U, Vatanever G, Yoğun Y, Alpat SE, Bozkurt OE, Dumlupinar E. Analysis of pediatric hand injuries in a tertiary care children's hospital. *J Pediatr Orthop B.* 2025;34(2):142-150. doi:10.1097/BPB.0000000000001188
8. Surke C, Kunzli M, Vogelin E, Garcia D, Lollgen RM. An analysis of finger and hand injuries in children in a tertiary paediatric emergency department. *Swiss Med Wkly.* 2022;152:w30134. Published 2022 Mar 29. doi:10.4414/smw.2022.w30134
9. Vassilia K, Eleni P, Dimitrios T. Firework-related childhood injuries in Greece: a national problem. *Burns.* 2004;30(2):151-153. doi:10.1016/j.burns.2003.09.019
10. Smittenberg MN, Lungelow D, Rode H, van As AB, Millar AJ. Can fireworks-related injuries to children during festivities be prevented?. *S Afr Med J.* 2010;100(8):525-528. doi:10.7196/samj.3964
11. Savaş S, Altuntaş SH, Uslusoy F, Karabrahimoğlu A. Epidemiology and injury characteristics of children with acute traumatic hand injuries undergoing surgery: a 10-year retrospective cohort study. *Cerrahi geçiren akut travmatik el yaralanmalı çocukların epidemiyolojisi ve yaralanma özellikleri: 10 yıllık retrospektif bir kohort analiz. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2025;31(8):729-738. doi:10.14744/tjtes.2025.07892
12. Matheron AS, Hendriks S, Facca S, Livemeaux PA. Hand injuries due to firework devices: a series of 58 cases. *Chir Main.* 2014;33(2):124-129. doi:10.1016/j.main.2013.12.005
13. American Academy of Pediatrics: Committee on Injury and Poison Prevention. Fireworks-related injuries to children. *Pediatrics.* 2001;108(1):190-191. doi:10.1542/peds.108.1.190