

Devastující oční trauma způsobené proudem vody

MUDr. Martina Sklenářová¹, MUDr. Jan Němčanský, Ph.D., MBA^{2, 5}, doc. MUDr. Michal Hladík, Ph.D.^{3, 4}

¹Rezident PLDD, Klinika dětského lékařství, Fakultní nemocnice Ostrava

²Oční klinika, Fakultní nemocnice Ostrava

³Klinika dětského lékařství, Fakultní nemocnice Ostrava

⁴Katedra pediatrie a neonatologie, Lékařská fakulta Ostravské univerzity

⁵Katedra kraniofaciální chirurgie, Lékařská fakulta Ostravské univerzity

Oční traumata zahrnují široké spektrum poranění očních tkání, které mohou vést k trvalému poškození zraku až ke slepotě. Tato kazuistika popisuje případ pacientky s těžkým poraněním obou očních bulbů zasažením proudem vody při tréninku dobrovolných hasičů.

Klíčová slova: kontuze bulbu, hemoftalmus, luxace čočky, sekundární glaukom, ruptura sítnice a choroidey, vitrektomie.

Devastating eye trauma caused by a jet of water from fire hose

Eye trauma includes a wide spectrum of eye tissue injuries often resulting in severe visual impairment or even complete vision loss. This case describes an episode of a female patient with serious injuries to both eyes caused by a jet of water from fire hose during her voluntary fire brigade training session.

Key words: blunt ocular trauma, intraocular hemorrhage, secondary glaucoma, luxated crystalline lens, choroidal and retinal rupture, vitrectomy.

Traumatologie oka

Úrazy očí tvoří 10–15 % všech traumat a představují významnou příčinu zrakového poškození a monokulární slepoty. Pro nemocného tak vzniká závažný zdravotní problém (dlouhodobá terapie, nejistá prognóza, ztráta oka či jeho funkce, trvalá invalidita) (1). Více než 57 % traumat je popisováno u pacientů mladších 30 let (2). Kvůli traumatu očí celosvětově oslepne přibližně 1,6 milionu lidí ročně. Další 2,3 milionu utrpí oboustrannou těžkou ztrátu zraku a 19 milionů lidí jednostrannou závažnou ztrátu zraku (3). Nejčastějším důvodem unilaterální slepoty u dětí, zejména v rozvojových zemích, je právě traumatické poranění oka. Četnost výskytu očních úrazů ve světovém měřítku závisí na mnoha vlivech. Mezi rizikové faktory patří zejména věk, pohlaví, socioekonomický

status a životní styl (volnočasové aktivity, sport) (4). Častěji se oční traumata vyskytují u chlapců, a to vzhledem k jejich přirozeně živější povaze, delšímu času, který častěji tráví mimo domov a hraní riskantnějších her než dívky. Statisticky je významný rozdíl mezi finální a iniciální zrakovou ostrostí. Dobrá zraková ostrost bezprostředně po vzniku úrazu a časné primární hojení jsou důležitými kritérii pro lepší konečný stav vidění. Penetrující poranění mají horší finální výsledek (3). Schéma oka je na obrázku 1.

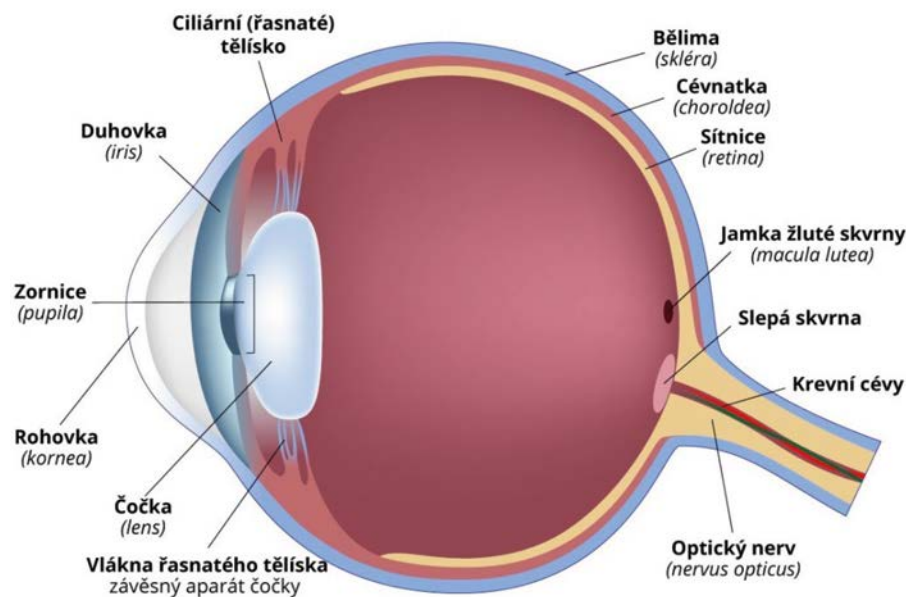
Jednotná klasifikace očních poranění usnadňuje hodnocení od vstupních klinických dat k následné adekvátní péči a efektivitě konzervativní či chirurgické intervence. Jedná se o klasifikaci BETT (Birmingham Eye Trauma Terminology), která rozděluje poranění

do dvou skupin – otevřená a uzavřená (obr. 2) (5). U dětského pacienta s očním poraněním je vždy zásadní důkladná anamnéza celkového zdravotního stavu a stavu očí před úrazem (zraková ostrost, operace, atd.), dále co nejpřesnější informace o vlastním mechanismu poranění (použití ochranných pomůcek, přítomnost cizího tělesa, poškození jiných orgánů). U chemických poranění je v rámci první pomoci důležitý okamžitý výplach očí, u tupých či otevřených poranění pak zakrytí nejen poraněného, ale i neporaněného oka a včasný transport na oftalmologické pracoviště s dostupností oční mikrochirurgické intervence. U malých dětí či nespolupracujících pacientů je mnohdy nutné vyšetření v celkové anestezii. U spolupracujících pacientů se zjišťuje zraková ostrost a zor-

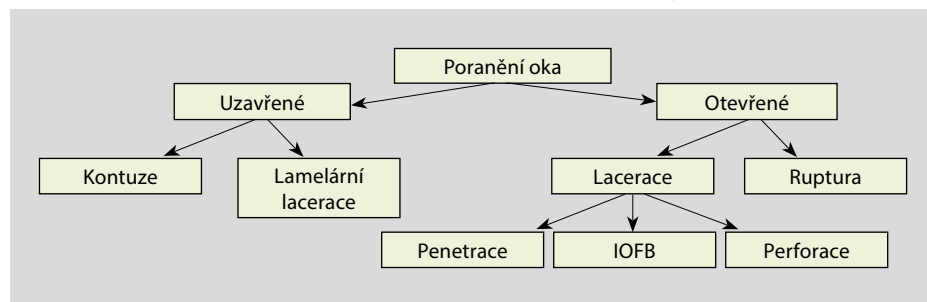
nicové reakce, hodnotí se hybnost a postavení bulbů. Oční lékař při vyšetření pomocí šterbičkové lampy posuzuje stav předního i zadního segmentu oka a pátrá po vstupní ráně, sleduje hloubku přední komory, hledá známky krvácení, apod. Dle typu traumatu a časového odstupu je vhodné vyšetřit komorový úhel gonioskopickou čočkou. Měření nitroočního tlaku je samozřejmost, oční hypotenze představuje riziko přítomnosti otevřeného poranění, ale ani normotenze jej nevylučuje. Důležitou součástí vyšetření je biomikroskopie fundu, která u většiny nemocných nahradila nepřímou oftalmoskopii. Ta je dnes vyhrazena pro nejmenší děti – kojence a batolata. Neopominutelnou součástí je vyšetření pomocí zobrazovacích metod. Při zakalení optických médií nemusí být vyšetření nitroočních struktur přesné, je proto indikováno sonografické vyšetření. Dle nálezu lze doplnit rentgenové vyšetření očí, počítačovou tomografií (CT) či magnetickou rezonancí dle materiálu suspektního cizího tělesa. Magnetickou rezonanci lze provést, až když je vyloučena přítomnost feromagnetického tělesa, jehož pohybem by v magnetickém poli mohlo dojít k dalšímu poranění očních tkání (2). Samozřejmostí je dnes pořizování foto či videodokumentace – jak pro sledování dynamiky onemocnění, tak pro forenzní účely. Mezi další metody funkčního vyšetření patří prověření zorného pole, barvocitu a kontrastní citlivosti.

Dle BETT klasifikace se mezi uzavřená poranění oka řadí kontuze a lamelární lacerace. Nejčastějšími příčinami jsou úder pěstí, zásahy zátkami sektů, zranění při sportech různým typem míčků či puků. Těžký tupý úder způsobí kompresi bulbu v předozadním směru a zároveň rozšíření bulbu v ekvatorové oblasti s přechodnou zvýšenou nitrooční tenzí. I při minimálním nálezu na předním segmentu může být významně poškozen zadní segment oka. Během tupého poranění očního bulbu velmi často vzniká eroze epitelu rohovky doprovázená silnou bolestí, může být snížena zraková ostrost. Dalším velmi frekventovaným nálezem je krvácení do přední komory (hyféma), vznikající při krvácení duhovky či ciliárního tělesa. Hyféma většinou spontánně ustupuje, chirurgická intervence je nutná v 5 % případů s vysokými hodnotami nitroočního tlaku a rizikem poškození optického nervu, či při tvorbě synechií. Kontuze oka může vést k mióze a otis-

Obr. 1. Schéma stavby oka (<https://www.symptomy.cz/anatomie/oci>)



Obr. 2. BETT klasifikace očních traumat (IOFB – Intra Ocular Foreign Body – cizí těleso)



ku pigmentu na přední ploše čočky (Vossiiův prstenec), při poruše sfinkteru může vzniknout trvalá mydriáza (iridoplegie), mohou být patrné i trhlinky zornicového okraje. Iridodialýza představuje odtržení kořene duhovky od ciliárního tělesa, zornice má pak tvar písmene „D“, iridodialýza po celém obvodu vede k aniridii, při odtržení části duhovky vzniká kolobom. Jako reakce na trauma může dojít k zástavě produkce nitrooční tekutiny, což má za následek hypotonii bulbu. Při porušení čočkového pouzdra dochází k průniku nitrooční tekutiny do čočky a rozvíjí se traumatická katarakta. Pokud jsou narušena zonulární vlákna závěsného aparátu, čočka je subluxována. Kompletní dislokace (luxace) čočky je vzácná, dislokace může být do sklivce, vzácněji do přední komory. Hemoftalmus (sklivcové krvácení) vzniká při poranění cév sítnice, cévnatky, ciliárního tělesa nebo duhovky. Přenesením tlakové vlny po tupém úderu vzniká komoče sítnice (Berlinovo zkalení či edém). Edém spontánně regreduje bez následků během 3–4 týdnů. Při tupém úrazu mohou vznikat i trhliny a odchlípení

sítnice. Ruptury choroidey mohou být doprovázeny subretinálním krvácením, při ruptuře choroidey je zpravidla nenávratně poškozena zraková ostrost.

Při poranění plně šíře stěny bulbu s jedním místem vstupu se jedná o penetrující poranění. Dochází k nim při napadení jinou osobou, při sportu či při domácím poranění. Takové poranění může být komplikováno prolapsem či ztrátou nitroočních tkání. Primární ošetření většinou spočívá v sutuře rány, obnovení integrity oka a normalizaci nitroočního tlaku, většinou si však vyžádá také další rekonstrukci nitroočních tkání.

Perforující poranění může být způsobené ostrými předměty, např. nožem, kouskem kovu, rychle letícím projektil. U tohoto typu poranění je patrná vstupní i výstupní rána a časté vážné poranění nitroočních struktur. Mezi vstupní a výstupní ranou vzniká vazivová transvitrealní proliferace, vedoucí rychle k odchlípení sítnice tahem jizvy. Většinou se jedná o velmi závažná poranění, která vyžadují rozsáhlou intervenci. Provedení pars plana vitrektomie zlepšuje prognózu těchto traumat. Při poranění makuly

a zrakového nervu mají perforující poranění velmi špatnou prognózu (2).

Přítomnost cizího nitroočního tělesa (IOFB – intraocular foreign body) či intraorbitálního tělesa představuje 18–41 % otevřených poranění. Nejčastěji se do oka dostane mechanismem úderu kov na kov – práce s kladivem. Komplikacemi může být katarakta, retinální krvácení, trhlina a odchlípení sítnice, endoftalmie, hypotonie, zkapalnění sklivce, proliferativní vitreoretinopatie. Při vyšetření oka může místo vstupu odhalit barvení fluoresceinem.

Závažnou komplikací otevřených očních úrazů je posttraumatická endoftalmie, která se vyskytuje až u 5–14 % otevřených poranění. Riziko této komplikace se pojí především s přítomností cizího nitroočního tělesa a při poranění v souvislosti se zemědělstvím a biologickým materiálem. Dochází k rychlému rozvoji infekčních zánětlivých změn. Mezi nejčastější původce se řadí *Bacillus sp.* a *Staphylococcus* (2).

Ve FN Ostrava v letech 2007–2011 (MUDr. Timkovič, Ph.D.) bylo pro úraz oka vyšetřeno 448 dětí (139 dívek a 309 chlapců). Nejpočetnějším typem traumatu byla uzavřená poranění očí (56,5 %), orbitální traumata (33,3 %) a termická a chemická poranění (8,7 %). Nejmenší skupinu tvořila těžká otevřená poranění oka (1,6 %). Nejčastější mechanismus poranění v této skupině zastupovalo zasažení předmětem (34,6 %), úrazy vzniklé při pádech a nárazech (15,2 %) a trauma způsobené jinou osobou (10,3 %).

Četnost očních poranění u dětí se zvyšuje s věkem. Nejvyšší incidence je v pubertálním a adolescentním věku, kdy jsou děti více fyzicky aktivní a jsou pod vlivem svých vrstevníků. Většina úrazů proběhla bez přítomnosti dospělé osoby. Jako příčiny jsou nejčastěji sportovní aktivity, zacházení se zábavní pyrotechnikou, střelící hračky a úrazy, které jsou součástí sdružených poranění. U dětí je vždy důležité pomyslet i na možnost týrání jinou osobou (6).

Kazuistika

Popisujeme těžké oční trauma u patnáctileté dívky a průběh jeho léčby. Rodinná, sociální a osobní anamnéza je ve vztahu k jejímu případu negativní.

K těžkému poranění obou očí došlo při tréninku dobrovolných hasičů, kdy se uvolnila proudnice a vysokotlaký proud vody dívku zasáhl do obličeje, hlavně do oblasti očí. Okamžitě po úrazu dívka ne-

vidí na obě oči, má bolesti očí a hlavy. Periokulárně se vykreslují hematomy. Po celou dobu je při vědomí. Následoval letecký transport na Urgentní příjem Fakultní nemocnice Ostrava.

Průběh hospitalizace

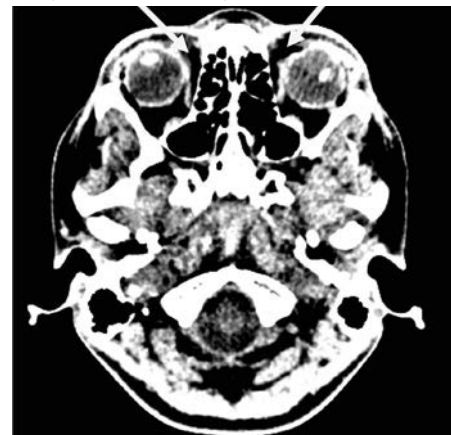
Při příjmu byla dívka plně při vědomí, orientovaná, na událost si pamatuje. Stěžovala si na bolesti hlavy a očí. Má nauzeu, zvracela. Krvácí z tržných ranek očních víček. Pacientka byla vyšetřena dětským neurologem, který indikoval pro podezření na poranění optického nervu CT hlavy. Na počítačové tomografii hlavy byly popsány pneumoorbity bilaterálně, v levém oku luxace oční čočky (obr. 3). Mozek a obličejový skelet byl bez známek traumatu. Ve vstupním očním nálezu mimo tržné rány a kontuzi víček dominovala těžká kontuze očních bulbů s hyfémou, iridoplegií a parciálním hemoftalmem bilaterálně. Na levém oku je navíc přítomna traumatická subluxace čočky, kolobom duhovky, suprachoroideální hemoragie a zkalenění sítnice. Vstupní vize byl vpravo 5/30, vlevo je pohyb před okem s nejistou světelnou projekcí. Oční adnexa a bulby byly lokálně ošetřeny (obr. 4) a pacientka byla následně přijata na Oddělení pediatrické resuscitační a intenzivní péče. Monitorace vitálních funkcí je bez jejich alterace. Do spojivkových vaků jsou aplikovány antibiotické a steroidní kapky. Vstupní vyšetření odpovídalo dle klasifikace Ocular Trauma Score stupni 3 vpravo, stupni 2 vlevo, což je prognosticky pro konečný výsledek vidění nepříznivý údaj.

Druhý den po traumatu je na levém oku zvažován časný operační výkon. Ten pro vysoké riziko peroperačního krvácení neproběhl a je zvolen konzervativní postup. Během dalších dní dochází ke vstřebávání hemoftalmu a regresi nálezu. V zadním segmentu jsou patrné trhliny sítnice se stabilní lokalizovanou amoci (odchlípením sítnice). Protože amoce neprogreduje, pokračuje konzervativní postup.

Během dalších dní nález velmi pomalu regreduje. Resorbuje se nitrooční krvácení, ale objevuje se traumatická katarakta subluxované čočky vlevo.

Na pravém oku dochází ke zlepšování lokálního nálezu a také visu až na 6/9. Naproti tomu vidění na levém oku je velmi špatné a zůstává na úrovni praktické slepoty – vnímá pouze pohyb před okem s nejistou světelnou projekcí. Během očních vyšetření byl po celou dobu nitrooční tlak (NT) vyhovující, ale postupně na levém oku klesá k nižším hodnotám (8–10 mm Hg). Výrazná oční

Obr. 3. CT hlavy s pneumoorbitami bilaterálně (šipky), luxace oční čočky levého oka



Obr. 4. Levé oko časně po traumatu – tržné rány a kontuze víček, sufuze spojivky, iridoplegie, iridorhexe, kolobom duhovky a subluxace čočky



Obr. 5. Dva měsíce po traumatu, pravé oko – částečná iridoplegie, iridorhexe, levé oko – kompletní iridoplegie, kolobom duhovky, afakie



hypotenze je negativní známkou hojení (zástava produkce nitrooční tekutiny, rozvoj ftýzy bulbu).

Od pátého dne po traumatu je stav pacientky komplikován cefaleou se zvracením. Při očním vyšetření byl naměřen v levém oku vysoký nitrooční tlak 49 mm Hg. Vznikl sekundární glaukom jako následek prolapsu sklivce do přední komory a progresu subluxace čočky, která se sklání do sklivce. V úvodu je stav řešen konzervativně intenzivní lokální i celkovou antiglaukomovou terapií (infuzní terapie manitolem, z očních kapek byla přidána antiglaukomatika betablokátor a inhibitor karboanhydrázy) s rychlou terapeu-

tickou odezvou. Do celkové terapie je přidán acetazolamid v tabletách. Na zavedené léčbě se dříve ulevilo, cefalea i zvracení mizí, hodnoty nitroočního tlaku se udržovaly v požadovaném rozmezí (20–30 mm Hg) a medikace byla postupně redukována.

Definitivní řešení proběhlo jedenáct dní po traumatu. V klidné celkové anestezii je bez komplikací provedena operace – vitrektomie, lensektomie bez implantace nitrooční čočky, laváž přední komory, endolaser okrajů trhliny sítnice a vnitřní tamponáda expanzivním plynem (15% C3F8). Po výkonu byla pacientka přechodně na podpůrné infuzní terapii a analgetizaci, bolesti neguje. Striktní klidový režim s polohou obličejem dolů dívka dodržovala bez obtíží. Při oftalmologických kontrolách byl pooperační nález uspokojivý, došlo k dalšímu zklidnění nálezu na pravém oku s reziduální lehkou iridoplegií a vizem 6/9, na levém oku byl ale vizus stále pouze pro pohyb před okem s jistou světelnou projekcí.

Během hospitalizace bylo pro úzkost pacientky provedeno psychiatrické konzilium, stav byl hodnocen jako reaktivní úzkostná dekompenzace. K pacientce dochází dětský psycholog, který pomohl zvládnout psychicky náročnou situaci jí i rodině.

V celkově stabilizovaném stavu byla dívka propuštěna sedmý pooperační den, tj. osmnáctý den po úrazu.

Při ambulantních kontrolách je nález stabilní a pooperační hojení klidné. Stav byl komplikován pouze přechodným kolísáním nitroočního tlaku v levém oku doprovázeným bolestmi hlavy, který byl řešen lokální a celkovou anti-glaukomovou léčbou. Při kontrole 2 měsíce po úrazu je stav obou očí i vizus stabilizovaný, bez další celkové či lokální léčby. Vizus na pravém oku je 6/6, s téměř normálním nálezem. Na levém oku s afakickou korekcí je vizus také 6/6, je přítomen traumatický kolobom duhovky, afakie, chorioidální ruptury jsou zhojeny jizvou a sítnice je bez odchlípení (obr. 5). Na levém oku

Tab. 1. *Usmrcení a úrazy při hasičských zásazích*

	2014		2015		2016		2017		2018	
Hasiči	Smrt	Úraz	Smrt	Úraz	Smrt	Úraz	Smrt	Úraz	Smrt	Úraz
Profesionální	0	307	0	324	0	283	1	236	1	251
Dobrovolní	0	121	0	137	0	123	1	209	0	173
Celkem	0	428	0	461	0	406	2	445	1	424

je lehká porucha periferního vidění se zúžením zorného pole. Nemocná dobře snáší kontaktní čočku, která částečně kompenzuje refrakční vadu levého oka, kolobom duhovky však zhoršuje možnost zaostření jak do dálky, tak na blízkou vzdálenost, zejména při intenzivním osvětlení. Výhledově, s odstupem několika měsíců, je proto v plánu operační intervence – sekundární implantace náhrady čočky a duhovky speciálním kombinovaným implantátem. To umožní dosáhnout téměř normálního vidění bez brýlí či dalších pomůcek na obou očích. Dle původního OTS skóre u naší nemocné při vstupním poranění byl výhled na vidění, kterého po léčbě dosáhla, vpravo 44 % a vlevo pouze 15 %, Konečný výsledek je tedy velmi dobrý.

Závěr

Oční úrazy mohou vyústit v širokou škálu poranění jednotlivých očních tkání, od drobných superficiálních až po zrak ohrožující zranění. Závažná traumata zrakového ústrojí mohou mít zásadní vliv na další život pacienta. Těžká a komplikovaná poranění představují jednoznačně obrovskou psychickou a sociální zátěž nejen pro samotného jedince, ale i jeho okolí, obzvlášť když se z plného zdraví člověk stane nevidomým. Léčba je dlouhodobá, klíčové je správné provedení prvotní intervence a pak načasování komplexní rekonstrukce. U dětských pacientů je za hospitalizace možné jednak pružně reagovat na vývoj, jednak dohlédnout na pooperační režimová opatření (polohování hlavy, psychologická a sociální podpora). Následné pravidelné sledování, medikace a ošetřování v domácích podmínkách bývá po všech stránkách náročné. Mnohdy je třeba při těžkém zrakovém omeze-

ní přebudovat algoritmy domácího prostředí a celkový styl života. Pro optimální výsledek léčby je nutná široká mezioborová spolupráce (oftalmolog, pediatr, klinický psycholog, centra pro nevidomé a slabozraké).

Podle údajů Statistické ročenky 2018 z Ministerstva vnitra-generálního ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR nejsou počty zraněných dobrovolných hasičů zanedbatelné a mělo by dojít k zavedení preventivních opatření důsledně už v dětských sborech dobrovolných hasičů (tabulka 1) (7).

Pro ilustraci je vhodné uvést, že tlak v proudnicích může být 10–20 atmosfér. Navíc při závodech často pro dosažení rychlého času účastníci nepoužívají ochranné přilby.

Jen na Oční klinice FNO bylo od roku 2013 hospitalizováno 5 žen se stejným mechanismem úrazu a závažnými trvalými následky (od jednostranné těžké kontuze a amoce sítnice po oboustrannou trvalou slepotu pro devastující rupturu bulbu). Obdobné úrazy jsou pravidelně hlášeny také z ostatních fakultních nemocnic v ČR.

Zásadní význam prevence. Důležitá je edukace školních dětí o riziku očního úrazu a o jeho důsledcích. V rámci primární prevence je žádoucí rozšířit povědomí o vzniku očních úrazů mezi rodiči, zařadit téma do zdravotní výchovy a jako součást edukace v dětských kolektivech při sportu a hrách. Z domácích rizik je důležité eliminovat rizikové prvky, například vystřelovací hračky nebo zátky v šumivých vínech. Samostatnou kapitolu pak tvoří zábavná pyrotechnika.

Důležitá je sekundární prevence s využitím ochranných pomůcek (brýlí, štítů) při sportu a rizikových aktivitách.

LITERATURA

1. Heissigerová J. Oftalmologie: pro pregraduální i postgraduální přípravu. Praha: Maxdorf 2018; 380s.
2. Kuchynka P. Oční lékařství. 2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing 2016; 903s.
3. Bučan K, Matas A, Lovrić JM, et al. Epidemiology of ocular trauma in children requiring hospital admission: a 16-year retrospective cohort study. J Glob Health. 2017; 7: 010415. doi: 10.7189/jogh.07.010415.

4. Aghadoost D. Ocular trauma: An overview. Arch Trauma Res. 2014; 3: e21639. doi:10.5812/atr.21639.
5. Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD. Birmingham Eye Trauma Terminology (BETT): terminology and classification of mechanical eye injuries. Ophthalmology Clinics of North America. 2002; 15(2): 139–143.
6. Timkovič J, Šmehlík P, Cholevík D, et al. Úrazy očí a periorbitální krajiny u dětí ve FN Ostrava v letech 2007–2011. Česká

a Slovenská oftalmologie 2013; 69(4): 149–154.

7. Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky. Statistická ročenka 2018, Česká republika, Praha 2019. In: Hzsccr.cz [online]. [cit. 26-8-2019]. Dostupné z: <https://www.hzsccr.cz/clanek/statisticke-rocenky-hasickeho-zachranneho-sboru-cr.aspx> Path: Statistická ročenka 2018; str. 6.