

Oční problematika na expedicích – Doporučení Lékařské komise UIAA

D.S. Morris¹, J. Potts¹, S. Mella², D. Depla³

1 University of Cardiff Medical School, Cardiff, UK

2 University of Bristol, UK

3 North Cumbria NHS Trust, UK

Historie článku:

publikováno: listopad 2020

překlad do češtiny: leden 2021 (L. Horáková, I. Rotman)

Klíčová slova:

expedice, vysoká nadmořská výška, zrak, sněžná slepota, diabetes, glaukom, vysokohorská retinopatie

Úvod: Lékařská komise UIAA

Lékařská komise UIAA (Union Internationale des Associations d'Alpinisme – Mezinárodní svaz horolezeckých asociací) je zastřešující mezinárodní organizací zabývající se tématy prevence v oblasti horské medicíny v nejširším slova smyslu. Sestává z delegátů členských států, kteří by měli být odborníky na horskou a výškovou medicínu. V současné době je 25 zemí reprezentováno 43 delegáty. Cílem doporučení této komise je harmonizovat lékařská doporučení pro horolezce a vysokohorské turisty po celém světě. Detaily je možné najít na stránkách www.theuiaa.org/medical_advice.html.

Úvod: Oči v prostředí divočiny

Ztráta zraku v prostředí divočiny se může člověku stát potenciálně osudnou. Jednak může být varovným příznakem vážného systémového problému, jednak může pacient ztratit svou funkční nezávislost a schopnost reagovat na objektivní nebezpečí. Situace popisované v tomto doporučení spadají zhruba do dvou kategorií: ty týkající se prostředí velkých výšek a ty, ke kterým může dojít kdekoli, ale vyžadující ošetření k ochraně zraku

v podmínkách nedostupné standardní oftalmologické péče. Cílem je poskytnout praktické znalosti jak zvládnout jednoduché oční problémy a rozpoznat varovné známky signalizující nutnost evakuace z daného prostředí.

Tak jako v jiných oblastech medicíny divočiny (tzv. wilderness medicine) jsou především pečlivá příprava a prevence klíčové, abychom se varovali očním problémům v horách. Tento dokument je určen lékařům, zájemcům z řad nelékařů a organizátorům expedic jako praktický průvodce léčením a prevencí očních problémů na expedicích.

1. Příprava expedice

1.1 Lékařské vyšetření před expedicí

Lékař expedice by měl znát veškeré anamnestické údaje očních onemocněních či dalších zdravotních problémech, které se mohou projevat očními komplikacemi. Majíce toto na paměti, do lékařského vyšetření před expedicí by měly být zahrnuty následující otázky:

1. Nosíte kontaktní čočky?
 - Jestliže ano, jaký typ? (např. tvrdé/měkké, měsíční/denní).
2. Byl/a jste někdy léčen/a pro oční onemocnění?
3. Podstoupil/a jste někdy laserovou oční operaci nebo jinou operaci očí?
 - Jestliže ano, jakou a kdy?

* Adresa pro korespondenci:

Prof. Thomas Küpper, MD, PhD Institute of Occupational and Social Medicine RWTH Aachen Technical University Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen, Germany tkuepper@ukaachen.de

4. Trpí někdo z vaší rodiny glaukomem nebo jiným očním onemocněním?
5. Jste diabetik?

1.2 Předchozí onemocnění očí

Jediným oftalmologickým stavem, které vylučuje výstup do výšky nebo dokonce cestování letadlem, je bezprostřední pooperační období po nitrooční aplikaci plynu při chirurgii sítnice, neboť plyn se může rozpínat a způsobit uzávěr centrální sítnicové tepny [1]. Pro některá chronická oční onemocnění mohou být potřebná ještě další preventivní opatření a nesmí být opomenuto pravidelné podávání očních léků během expedice.

Monokulární vidění

Lidé, kteří dobře vidí jen na jedno oko, by si obzvláště měli své oči chránit jak před sluncem, tak i před objektivním nebezpečím, jakým je písek, led a kameny. Pro veškeré činnosti, při kterých by se do oka mohla dostat cizí tělesa, se doporučují speciálně navržené polykarbonátové bezpečnostní brýle.

Refrakční vady

Refrakční vady lze korigovat brýlemi, kontaktními čočkami, chirurgicky nebo dokonce pomocí kusu kartónu s malou dírkou. Obecně je nejlepším způsobem prevence problémů používat ke korekci stejnou metodu jako v běžném životě a nezkoušet ji najednou měnit, například z nošení brýlí přejít při expedici na celodenní nošení kontaktních čoček. Pokud nosíte brýle, vezměte si s sebou jedny rezervní a také si nechte předepsat dioptrické sluneční či ledovcové brýle. Problematika kontaktních čoček a refrakční chirurgie je podrobně uvedena dále (viz kapitoly 6.0 a 7.0).

Operace katarakty

Pro osoby po operaci šedého zákalu a implantaci nitrooční čočky, nebo po prosté extrakci čočky, nejsou nutná žádná speciální preventivní opatření před cestou do vysokých nadmořských výšek. Přestože neexistují formální studie dokládající toto tvrzení, existuje řada nepřímých důkazů od

horolezců, letců a dokonce astronautů. Tak jako po jakémkoliv jiném chirurgickém zákroku je vhodné ponechat určitý čas do zahájení expedice, my doporučujeme alespoň 4 měsíce.

Glaukom

Lidé, kteří používají oční kapky snižující nitrooční tlak (NOT), by měli pokračovat v jejich aplikaci jako normálně. Některé studie popisují mírný nárůst NOT ve vysokohorském prostředí [2, 3], jiné naopak dokázaly pravý opak, **zvláště pokud byl výsledek korigován na zvýšenou tloušťku rohovky během měření** [4–6].

Existuje teoretické riziko hypoxického poškození zrakového nervu při zhoršení glaukomu ve vysoké nadmořské výšce; před výstupem je vhodné se poradit se svým očním lékařem. Je třeba zvážit použití acetazolamidu pro jeho kombinovaný účinek na akutní horskou nemoc (AHN) a jeho schopnost snižovat NOT, zvláště v případech obavy z nárůstu nitroočního tlaku, například u pacientů, kteří již měli v minulosti akutním nebo chronickým glaukomem a mají příznaky bolesti očí a rozmazaného vidění. Samotná fyzická zátěž také pomáhá NOT snižovat [7].

Diabetes

Nejsou důkazy o tom, že by velká výška způsobovala nebo zhoršovala diabetickou retinopatii [8]. Diabetici nejsou ani více ohroženi výškovou retinopatií. Měli by ovšem dbát na těsnou kontrolu své glykémie a rozumně se aklimatizovat, aby se vyvarovali systémových a očních následků. Je také vhodné se nechat přibližně šest měsíců před expedicích komplexně vyšetřit očním lékařem, aby byl čas doléčit případné oční problémy.

Chirurgie sítnice

Jak je již uvedeno výše, osoby po nedávném chirurgickém zákroku na sítnici s nitrooční aplikací plynu nesmí být vystaveny prostředí se sníženým atmosférickým tlakem – to zahrnuje cestování letadlem i návštěvu velkých výšek. Existují důkazy, že u náchylných osob může vysoká nadmořská výška vyvolat odchlípení sítnice [9], avšak po

úspěšném zhojení odchlípení zvýšené riziko nehrozí.

2. Sněžná slepota

Sněžná slepota je způsobena vystavením nechráněné oční rohovky a spojivky ultrafialovému (UV) záření, zejména složce UV-B. Jde o popálení oka, které může být extrémně bolestivé. Jako u popáleniny kůže sluncem je i u sněžné slepoty charakteristický časový odstup mezi expozicí slunečnímu UV záření a nástupem příznaků, takže v době, kdy pacient zjistí, že má sněžnou slepotu, k poškození oka již dávno došlo. Potíže se také mohou rozvinout během noci po pobytu na sněhu za jasného dne bez odpovídající ochrany očí.

Sněžná slepota se vyskytuje častěji ve výšce, kde je vzduch řidší a UV záření snáze proniká atmosférou. Při výstupu se expozice UV záření zvyšuje o 4 % na každých 300 výškových metrů. Navíc sníh odráží 80 % UV paprsků, čímž riziko postižení zvyšuje [10]. Takže již několik minut expozice bez ochrany očí může na ledovci ve vysoké nadmořské výšce způsobit ochromující sněžnou slepotu.

Sněžná slepota se projevuje zarudnutím očí, bolestivým pocitem písku v očích s fotofobií (nesnášenlivostí světla) – řada pacientům není schopná udržet oči otevřené. Spojivka je na místech expozice zarudlá a na rohovce jsou po aplikaci fluoresceinu patrné tečkovité skvrny. Léčba zahrnuje místní ochlazování (např. chladné vlhké obklady), mast s antibiotiky, cykloplegické kapky snižující bolest při ciliárním spazmu (*pozn. překl. cyklopentolat není v ČR běžně dostupný, zde dostupný ev. tropikamid*), klid a vyhýbání se světlu. K zotavení většinou dochází do 24 hodin, je však třeba mít se na pozoru před sekundární infekcí, neboť sněžná slepota činí oko zranitelným. Lokální anestetika ve formě formě očních kapek zvyšují riziko infekce a měly by být použity jen za účelem vyšetření či při nutnosti evakuace postiženého z rizikového prostředí. Mastný obvaz oka s dvojitou vrstvou měkkého krytí může poskytnout úlevu první noc a nesteroidní protizánětlivé léky jsou vhodným perorálním analgetikem k potlačení bolestí očí.

Prevence sněžné slepoty je snadná pomocí slunečních brýlí blokujících veškeré UV záření. Skla mají splňovat požadavky třídy CE/EN ochrany 3 a 4 se 100% absorpcí UV záření, brýle mají bránit pronikání záření ze stran (formou postranních clon nebo ve formě lyžařských brýlí). Na sněhu, zejména ve velkých výškách, je třeba tyto brýle nosit celodenně. V nouzi lze ochranu proti slunci zhotovit z kusu kůže nebo kartónu s vyříznutými štěrbinami a uvázaného kolem hlavy. Nosiči jsou rovněž ohroženi sněžnou slepotou a je třeba jim brýle zajistit. Autoři musí pochválit organizace, které se starají o zdraví nosičů a nabádají organizátory expedic, aby se o ochranu očí nosičů starali, zvláště poté, co nejnovější studie prokázaly, že téměř polovina všech nosičů v Nepálu trpí očním onemocněním, včetně refrakterních vad, suchého oka, glaukomu a katarakty [11].

3. Výšková retinopatie

Výšková retinopatie (VR; high altitude retinopathy (HAR)) je patologická reakce sítnice na výškovou hypoxii, která byla poprvé popsána v roce 1969 [12]. Nejčastěji jsou v takových případech pozorovány **plaménkové hemoragie, vyskytují se také otoky optického disku (terče zrakového nervu), vatovitá ložiska, tečky a skvrny, i krvácení před sítnicí a do sklivce.**

Ačkoliv VR probíhá obvykle bez příznaků, pokud dojde ke krvácení v oblasti makuly (žluté skvrny), může způsobit poruchu visu. Dřívější studie udávaly výskyt VR od 3,8 % do 90,5 % se stejným výskytem u mužů i žen [13, 14]. Zdá se však, že asymptomatická VR postihuje asi jednu čtvrtinu osob vystupujících v Himalájích do středních výšek.

Patofyziologie VR není dosud zcela jasná; o extrémních nadmořské výšce se ale předpokládá, že narušuje hematoencefalickou bariéru, poškozuje retinální neurony, zvyšuje uvolňování zánětlivých mediátorů a cytokinů a způsobuje dysfunkci retinálních cév [15]. Mezi rizikové faktory zřejmě patří nejen dosažená nadmořská výška, ale i rychlost a fyzická námaha během výstupu [16].

Nejnovější studie využívají novou technologii, tzv. optickou koherenční tomografii (Ocular Coherence Topography – OCT), která umožňuje detailní vyšetření jednotlivých vrstev sítnice a dnes je již rutinní součástí praxe v nížinách. Například bylo prokázáno, že průměr retinálních žil pozitivně koreluje s výskytem bolesti hlavy ve vysokých nadmořských výškách a že v hypoxických podmínkách nadmořské výšky 4559 m n. m. vnitřní vrstvy sítnice otékají nepřímo úměrně otoku vnějších vrstev [17]. I další signifikantní ale reverzibilní změny vrstvy nervových vláken sítnice byly zaznamenány během OCT vyšetření a je pravděpodobné, že tyto nové technologie napomohou hlubšímu porozumění patofyziologii výškové retinopatie [18].

Existují pouze ojedinělá svědectví naznačující souvislosti mezi VR, AHN, výškovým otokem mozku (VOM) a výškovým otokem plic (VOP). Přesto cévní poruchy probíhající v oblasti sítnice mohou předznamenávat podobné problémy v ostatních orgánech a neměly by být brány na lehkou váhu. Otok optického disku může ukazovat na časný VOM a měl by být kontrolován, jak je uvedeno níže.

3.1 Stupnice pro hodnocení závažnosti VR

Autoři navrhují následující způsob hodnocení závažnosti VR, který může použít kterýkoli lékař vybavený oftalmoskopem. Jako vodítko pro léčbu jsou u každého oka zvláště vyšetřovány tři aspekty VR: zrak (visus, V), krvácení (hemoragie, H) a otok optického disku (D).

Visus

V0 – bez poruchy zraku

V1 – snížený visus v kterékoliv modalitě: ostrost, vímání kontrastu, barevné vidění

V2 – úplná ztráta zraku.

Hemoragie

H0 – bez krvácení, překrvené a vinuté cévy na sítnici

H1 – jedna až tři hemoragie menší než dvojnásobek průměru optického disku

H2 – čtyři a více hemoragií nebo hemoragie větší než dvojnásobek průměru optického disku; jakákoliv známka vatovitých ložisek či krvácení do sklivce.

Optický disk

D0 – normální optický disk

D1 – mírný otok optického disku

D2 – plně vyjádřený otok optického disku

3.2 Léčba výškové retinopatie

Pacienti s V1, H2 nebo D1 by neměli pokračovat ve výstupu a měli bychom je pečlivě sledovat, zda se u nich neobjevují známky ztráty zraku, AHN, VOM či VOP. Pacienti s V2 nebo D2 by měli s kyslíkem sestoupit nejméně o 300 m, dokud obtíže neustoupí a měli by být pečlivě monitorováni. Současně je nutné agresivně zaléčit případnou AHN, VOM nebo VOP, abychom zabránili potenciálně fatálním následkům. Jako u každého případu onemocnění z výšky je třeba postupovat individuálně, v kontextu případných celkových příznaků a dle možností případné evakuace postiženého, pokud bude nutná.



Obrázek 1: Výšková retinopatie v 5400 m n. m.

V případě na obrázku 1 nebylo postiženo vidění, ale byly patrné rozsáhlé hemoragie a mírný otok optického disku. Bylo to proto hodnoceno jako stupeň V0-H2-D1 dle výše popsané klasifikace. Pa-

cient měl také těžkou AHN, sestoupil na 3 dny o 500 m a pak bez problémů dosáhl výšky 7400 m.

4. Ztráta zraku

4.1 Bolestivá ztráta zraku

Ztráta zraku provázená bolestí by měla být pro lékaře expedice velmi znepokojivým zjištěním. Provedení kompletního vyšetření má být doplněno i o anamnestické údaje o předchozích očních problémech. Pokud je možné odhalit příčinu, měla by být zalečena, ale současně je třeba zvážit evakuaci postiženého a ošetření oftalmologem. Možné příčiny zahrnují akutní glaukom s uzavřeným úhlem, uveitidu, optickou neuritidu, orbitální celulitidu, bakteriální keratitidu a sněžnou slepotu.

4.2 Bezbolestná ztráta zraku

Ztrátu zraku na jedno nebo obě oči, byť jen na přechodnou dobu, je nutné brát velmi vážně. Po pečlivé anamnéze se vyšetří reakce zornice a je-li to možné, po dilataci zornice (1% tropicamidem) se provede vyšetření oftalmoskopem. Pokud není příčina odhalena, je nutné pacienta evakuovat za účelem vyšetření specialistou. Diferenciální diagnóza zahrnuje odchlípení sliznice, uzávěr retinální tepny nebo žíly, mozkovou ischemii, VOM, VR, ischemickou neuropatii optiku, krvácení do sklivce a maligní hypertenzi. Odchlípení sítnice je akutní zrak ohrožující stav a v případě podezření na tento stav je nutná okamžitá evakuace.

Byla publikována řada studií popisujících okluzi centrální sítnicové žíly u mladých vojáků ve vysoké nadmořské výšce (v průměru 4000 m n. m.); je to u mladé populace stav vzácný a pacienti velmi dobře po evakuaci zareagovali na léčbu standardně používanou v nížinách, jakou je intravitreální injekce anti-VEGF [19].

5. Kontaktní čočky

Osoby, které nosí kontaktní čočky jsou v expedičních podmínkách náchylné k výskytu suchého oka a k infekcím rohovky. Proto by měly být nabádány k rozumnému používání kontaktních čoček (ne déle než 8 hodin denně), k striktní

hygieně při manipulaci s čočkami a k přibalení nejen dostatečného množství těchto čoček, ale i klasických brýlí pro použití, když nemají nasazené kontaktní čočky. Veškeré potenciální infekce, byť by se zdálo, že se jedná o prostý zánět spojivek, je nutné brát s velkou vážností. Je třeba přestat s používáním kontaktních čoček a zahájit léčbu širokospektrými antibiotiky v očních kapkách (např. ofloxacin každou hodinu). Pokud během pěti dnů nedojde ke zlepšení, je nutné pacienta evakuovat.

Nejsou jasné důkazy k tvrzení, že se ve vysokých nadmořských výškách kontaktní čočky používat nemají [20], avšak je třeba si uvědomit, že snižují přísun kyslíku k rohovce, což může způsobit její otok a tím i rozmazané vidění. Autoři doporučují používání jednodenních měkkých čoček raději než jiných typů, jelikož ty jednodenní obsahují vyšší obsah vody, dovolují větší přenos kyslíku k rohovce, vyžadují méně manipulace a nevyžadují čištění, což snižuje riziko vzniku infekce.

6. Refrakční chirurgie a nadmořská výška

U aktivních osob, které pěstují sporty a věnují se outdoorové rekreaci, jsou zákroky refrakční chirurgie oblíbené, neboť je zbavují nutnosti nosit brýle nebo kontaktní čočky. Avšak ve vysoké nadmořské výšce může dojít k přechodnému ovlivnění zrakové ostrosti docílené těmito zákroky, což může být život ohrožující situace. Tato situace byla popsána u známého případu Dr. Becka Weatherse při pokusu o výstup na Mount Everest v roce 1996 po radiální keratotomii (RK) [21].

U osob po RK, při které se provádějí hluboké nářezy rohovky, je pozorován obecný trend k dalekozrakosti [22]. Zdá se, že tato změna souvisí s otokem vláken stromatu rohovky na obou stranách řezů v důsledku působení nízkého atmosferického tlaku kyslíku, což způsobuje zduření obvodu rohovky a tím i dalekozrakost oka.

Hypoxie snižuje schopnost akomodace (schopnost zaostřit zrak na blízký objekt) ovlivněním parasympatického nervového systému. Většina

osob, které podstupují RK, jsou často ve věku, kdy už je akomodace snížena (presbyopie) a hypoxií podmíněná dalekozrakost přesáhne zbývající akomodací rezervu a znemožní zaostřit, zejména nablízko. Možnou taktikou je brát si s sebou pod ledovcové brýle pro nutné případy náhradní "brýle na čtení" s optickou mohutností +1,00, +2,00 nebo +3,00 dioptrií.

RK byla postupně nahrazena excimerovou laserovou keratektomií, kdy se laserem seřízne část rohovky, aby se dosáhlo změněné síly refrakce. Lze to provést buď odstraněním rohovkového epitelu (PRK) a vytvořením nahrazující lamely epitelu (LASEK) anebo vytvořením lamely epitelu s přední částí tkáně rohovkového stromatu (LASIK). Tyto novější techniky působí ve výšce menší změny, ale stále mohou vést k posunu směrem ke krátkozrakosti. Tato situace byla popsána v roce 2000 u horolezce, který po zákroku LASIK opisoval epizodu rozmazaného vidění ve výšce 5944 m n. m., se spontánní úpravou při sestupu [23]. V novější studii na Mount Everestu popisovali 3 ze 6 horolezců po operaci LASIK rozmazané vidění, které se při sestupu upravilo [24]. Tudíž může být pro horolezce, kteří jsou po zákrocích LASIK, LASEK nebo PRK, užitečné si brát s sebou pro tyto případy brýle s minus dvěma dioptriemi.

Mezi jednotlivci jsou po refrakčních operacích velké rozdíly a někteří jsou ve velké výšce naprosto bez obtíží. Pacienty je však třeba informovat, že nejméně 3 měsíce před expozicí velkým výškám by tyto zákroky neměli podstupovat, jelikož je refrakce po operaci nestabilní a hrozí zvýšené riziko infekce. Jakoukoli infekci anebo zhoršení zraku u pacientů po refrakční operaci je třeba brát vážně a uvažovat o sestupu.

7. Suché oko

Suché oči jsou běžnější za suchých, větrných a jasných podmínek, charakteristických pro velké výšky a polární oblasti [25]. Ačkoli jde často jen o nepříjemný pocit, mohou být těžké případy provázeny značnou bolestí, významně mohou rozostřit vidění a činit oko náchylné k infekci.

Hlavními příznaky jsou zarudlé bolestivé oči a pocit písku v očích a jakákoliv forma očního lubrikans může být použita jako léčba. Je třeba mít na paměti, že čím větší má oční mast viskozitu, tím delší je poskytnutá úleva, avšak současně přispívá k rozmazanosti vidění. Pacienti se symptomatickým suchým okem mají omezit nošení kontaktních čoček. Navíc brýle typu lyžařských brýlí a brýle s ochrannými postranicemi mohou snížit odpařování slz z očí a tím snižují příznaky suchého oka.

8. Trauma

8.1 Abrazie rohovky

Korneální abrazie jsou trhliny v epitelu rohovky obvykle způsobené nepříliš velkým traumatem, například při vyjímání kontaktních čoček nebo snad dokonce během spánku. Defekty jsou mimořádně bolestivé a okamžitou úlevu přinese místní znečistlivění, které však nesmí být používáno jako léčba. Fluorescein diagnózu potvrdí a léčbou je aplikace antibiotickou mastí. Ochrana oka obvazem zpravidla nutná není a může podporovat vznik infekce.

8.2 Cizí těleso v rohovce

Čas od času selže ochranný mrkací reflex a dovolí cizímu tělesu zarýt se do rohovky. Může jít o kovový nebo organický materiál, přičemž kov může zanechat rezavý kruh. Je třeba pátrat po mechanismu zranění, protože těleso s velkou rychlostí může penetrovat oční bulbus (např. úlomek kovu z cepínu).

Cizí těleso v rohovce způsobí zarudnutí oka, bolest s pocitem písku nebo cizího tělesa v oku. Cizí těleso je obvykle velmi malé, ale fluorescein a zvětšovací lupa pomůže v jeho odhalení i odstranění, buď vatovou tyčinkou, nebo jehlou o velikosti 25 G. Pacientovi by měla být následně aplikována antibiotická mast. K vyloučení subtarzálně uloženého cizího tělíska je nutné provést everzi horního víčka.

8.3 Chemické zranění

Vstříknutí chemikálie do oka může ohrozit zrak, a proto je nutné okamžité vydatné vyplachování, přednostně sterilním fyziologickým roztokem. Jestliže je to možné, zjistíme pH lakmusovým papírkem a pokračujeme ve vyplachování, dokud pH nedosáhne hodnoty 7. Je nutné identifikovat danou chemikálii, neboť louhy pronikají očními tkáněmi rychleji než kyseliny, a proto má popálení louhem horší prognózu. Léčba by měla zahrnovat antibiotickou mast, zvlhčování (např. umělé slzy každou hodinu) a cykloplegické látky (např. cyklopentolát třikrát denně) pro úlevu od bolesti. Je nutné upozornit, že bílé oko v akutní fázi může signalizovat těžkou ischemii a vyžaduje v takovém případě okamžitý transport pacienta k očnímu specialistovi.

8.4 Tržné rány očního víčka

Oční víčko hraje důležitou úlohu v ochraně oka a v prevenci vysychání rohovky. Jeho poškození činí oko zranitelným. Oko pod zraněným víčkem je třeba vždy vyšetřit a vyloučit penetrující úraz oka, zejména když mechanismus zranění má vysokorychlostní povahu. Rána by měla být pečlivě vyšetřena a případně i vyčištěna. Při přerušení okraje víčka, nejsou-li pahýly proti sobě, měla by být zvážena primární sutura v lokální anestézii. Je to zvláště důležité u horního víčka, aby se zabránilo odkrytí rohovky. Není-li sešití možné, aplikuje se dostatek antibiotické masti a krycí obvaz oka, pokud se obáváme je ponechat odkryté.

8.5 Penetrující poranění oka

Penetrujícím poraněním oka má za následek porušení integrity oční koule, což je závažný, zrak ohrožující stav. Důležité je zjištění mechanismu zranění k posouzení, zda by mohlo být v oku uvíznuté cizí těleso nebo se jedná o perforující zranění (se vstupem a výstupem). Velké podezření na pronikající poranění vzbuzuje vysokorychlostní trauma, jako u střelných zbraní nebo zatloukání kladivem. Je nutné pátrat po zhoršení zraku, změkklém bulbu, zneokrouhlené zornici a vyhrěznutí očních tkání. Každé podezření na penetrující oční poranění musí být okamžitě

evakuováno ke specialistovi. Měla by být zahájena léčba širokospektrým antibiotikem, je nutné se nedotýkat jakýchkoliv vyhrězklých očních tkání; aplikuje se antibiotikum v masti a přiloží se volný měkký obvaz.

8.6 Blow-out fraktura a tupé trauma

Tupé poranění očního bulbu (např. pádem nebo úderem) může způsobit zlomeninu spodiny očnice se zablokováním dolního přímého svalu a omezením pohledu vzhůru. To způsobí dvojité vidění, zapadnutí oka a bolestem při pohybu oka. Pokud pacient netoleruje dvojité vidění, zakryje se poraněné oko volným obvazem.

Je třeba si zapamatovat, že tupé poranění může uvnitř oka způsobit mnoho jiných problémů, jako krvácení do přední oční komory (hyphema), subluxaci čočky, krvácení do sklivce, odchlípení sítnice a rupturu bulbu. V případě snížení ostrosti vidění je nutné zvážit transport ke vyšetření specialistou.

Závěr

Na oční lékařství pohlíží všeobecný lékař s pocity kolísajícími od lehkého zrudnutí až k zoufalým obavám. Bohužel těmto obavám může být lékař vystaven v expedičních podmínkách a tento dokument má posloužit jako pomůcka k hodnocení a řešení očních problémů v terénních podmínkách.

Zraková ostrost je při vyšetřování oka tím nejdůležitějším diagnostickým znakem a k tomu nejsou nezbytné optotypy. Stačí se pacienta zeptat, zda se jeho zrak změnil, porovnat zrak obou očí zakrýváním jednoho a druhého oka, nebo pomocí čtení ze starého časopisu. Akutní oční problémy jsou často velmi bolestivé a je třeba nezapomenout na roli celkové analgetické léčby.

Pro prevenci očních problémů na expedici je zcela zásadní jejich prevence, zvláště se ujistit, že všichni včetně nosičů mají adekvátní ochranu očí. V případě zrakových problémů je vždy lepší postupovat maximálně obezřetně a pacienta spíše včas evakuovat než riskovat ohrožení zraku nebo dokonce život ohrožující komplikaci.

Tabulka č. 1: Lékárnička pro první pomoc při očních problémech

Níže popsaná lékárnička je lehká a vejde se do malého sáčku. Expediční lékař by měl ale mít určité zkušenosti s používáním lupy a oftalmoskopu, jakož i s aplikací očních kapek, mastí a dvojitých očních obvazů.

Vybavení

- Tužková svítilna, nejlépe s modrým filtrem
 - Kapesní oftalmoskop
 - Lupa
 - Oční tampóny (4)
 - Ochranný štít
 - Chirurgická náplast
 - Indikátor pH (lakmusový pH papírek)
 - Malá operační souprava
-

Kapky / masti

- Minimální vybavení
 - Benoxi 0,4% (místní anestetikum)
 - Fluorescein 1% [Fluoresceini natrici oculo guttae 2%] k diagnostice erozí a cizích těles rohovky)
 - Cyclopentolát 1% [není v ČR registrován] k dilataci zornice a potlačení bolesti
 - Umělé slzy (suché oko a sněžná slepota)
 - Tropicamid 1% [Unitropic 1%] k dilataci zornic
 - Pilocarpin 2% [Fotil oph. gtt.] k odstranění dilatace zornic po tropicamidu
 - Jiné
 - Antibiotická mast (4 tuby) [Ophthalmo-Framykoin oční mast] na menší infekce a sněžnou slepotu (*pozn. překl.* doporučovaný chloramfenikol je v ČR dostupný pouze v kapkách, nikoliv v masti; alternativou může být tobramycin [Tobrex oční mast])
 - Ofloxacin [Ofloxacin 0,3% oph.gtt] na závažnější infekce, všechny infekce u kontaktních čoček)
 - Sodium cromoglycate [Allergo-Comod oční kapky] na alergickou konjunktivitidu
-

Oční kapky se aplikují 4 krát denně, kromě ofloxacinu, který se u těžkých infekcí aplikuje každou hodinu

Pamatovat na perorální analgetika, jako nesteroidní protizánětlivé léky, k léčení bolesti očí, pokud nejsou jiné kontraindikace.

pozn. překl.: Ve výše uvedené lékárničce jsou uvedeny přednostně léky registrované v ČR – obchodní názvy v hranatých závorkách. Pro kompletní seznam, včetně přípravků dostupných v zahraničí (např. v expediční destinaci), viz originál tohoto doporučení.

Citovaná literatura

- [1] Polk JD, Rugaber C, Kohn G, Arenstein R, Fallon WF. Central retinal artery occlusion by proxy: a cause for sudden blindness in an airline passenger. *Aviat Space Environ Med.* 2002;73(4):385-387. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11952061>.
- [2] Ersanli, D., Yildiz, S., Sonmez, M., Akin, A., Sen, A., & Uzun G. Intraocular pressure at a simulated altitude of 9000 m with and without 100% oxygen. *Aviat Space Environ Med.* 2006;77(7):704-706.
- [3] Bosch MM, Barthelmes D, Merz TM, et al. Intraocular Pressure during a Very High Altitude Climb. *Investig Ophthalmology Vis Sci.* 2010;51(3):1609. doi: 10.1167/iovs.09-4306.
- [4] Morris DS, Somner JEA, Scott KM, McCormick IJC, Aspinall P, Dhillon B. Corneal Thickness at High Altitude. *Cornea.* 2007;26(3):308-311. doi:10.1097/ICO.0b013e31802e63c8.
- [5] Somner JEA, Morris DS, Scott KM, McCormick IJC, Aspinall P, Dhillon B. What Happens to Intraocular Pressure at High Altitude? *Investig Ophthalmology Vis Sci.* 2007;48(4):1622. doi: 10.1167/iovs.06-1238.
- [6] Willmann G, Schommer K, Schultheiss M, et al. Effect of High Altitude Exposure on Intraocular Pressure Using Goldmann Applanation Tonometry. *High Alt Med Biol.* 2017;18(2):114-120. doi: 10.1089/ham.2016.0115.
- [7] Fujiwara K, Yasuda M, Hata J, et al. Long-term regular exercise and intraocular pressure: the Hisayama Study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2019;257(11):2461-2469. doi:10.1007/s00417-019-04441-9.
- [8] Leal C, Admetlla J, Viscor G, Ricart A. Diabetic Retinopathy at High Altitude. *High Alt Med Biol.* 2008;9(1):24-27. doi:10.1089/ham.2008.0125.
- [9] Morris DS, Severn PS, Smith J, Somner JEA, Stannard KP, Cottrell DG. High Altitude and Retinal Detachment. *High Alt Med Biol.* 2007;8(4):337-339. doi:10.1089/ham.2007.1026.
- [10] World Health Organisation. Ultraviolet Radiation and the INTERSUN Programme. World Meteorological Organization. 1992. Available from: http://Www.Who.Int/Uv/Uv_and_health/En/.
- [11] Gnyawali S, Shrestha GS, Khanal S, Dennis T, Spencer JC. Ocular morbidity among porters at high altitudes. *Nepal J Ophthalmol.* 2017;9(1):30-36. doi:10.3126/nepjoph.v9i1.17529.
- [12] Singh I, Khanna PK, Srivastava MC, Lal M, Roy SB, Subramanyam CS V. Acute Mountain Sickness. *N Engl J Med.* 1969;280(4):175-184. doi: 10.1056/NEJM196901232800402.
- [13] Clarke C, Duff J. Mountain sickness, retinal haemorrhages, and acclimatisation on Mount Everest in 1975. *BMJ.* 1976;2(6034):495-497. doi: 10.1136/bmj.2.6034.495.
- [14] Wiedman M, Tabin GC. High-altitude retinopathy and altitude illness. *Ophthalmology.* 1999;106(10):1924-1927. doi:10.1016/S0161-6420(99)90402-5.
- [15] Zhao X, Yang Y, ZWF. Pathogenesis research progress of high altitude retinopathy. *Int Eye Sci.* 2018;18(3):461-465.
- [16] Morris DS, Somner J, Donald MJ, McCormick IJ, Bourne RR, Huang SS, Aspinall P DB. The eye at altitude. *Adv Exp Med Biol.* 2006;588:249-270. doi: 10.1007/978-0-387-34817-9_21.
- [17] Clarke AK, Cozzi M, Imray CHE, Wright A, Pagliarini S. Analysis of Retinal Segmentation Changes at High Altitude With and Without Acetazolamide. *Investig Ophthalmology Vis Sci.* 2019;60(1):36. doi: 10.1167/iovs.18-24966.
- [18] Tian X, Zhang B, Jia Y, Wang C, Li Q. Retinal changes following rapid ascent to a high-altitude environment. *Eye.* 2018;32(2):370-374. doi:10.1038/eye.2017.195.
- [19] Mukhtar A, Khan MS, Habib A, Ishaq M FO. Visual outcome of retinal vein occlusion in patients residing at high altitude. *J Pak Med Assoc.* 2017;67(5):735-738.
- [20] Flynn, W. J., Miller, R. E., Tredici, T. J., & Block MG. Soft contact lens wear at altitude: effects of hypoxia. *Aviat Sp Environ Med.* 1988;59(1):44-48.

[21] Krakauer J. Personal Account of the Mount Everest Disaster. London: Random House; 1998.

[22] Mader TH, White LJ. Refractive Changes at Extreme Altitude After Radial Keratotomy. *Am J Ophthalmol*. 1995;119(6):733-737. doi:10.1016/S0002-9394(14)72777-1.

[23] White LJ, Mader TH. Refractive changes at high altitude after LASIK. *Ophthalmology*. 2000;107(12):2118. doi:10.1016/S0161-6420(00)00276-1.

[24] Dimmig JW, Tabin G. The Ascent of Mount Everest Following Laser in situ Keratomileusis. *J Refract Surg*. 2003;19(1):48-51. doi:10.3928/1081-597X-20030101-10.

[25] Gupta N, Prasad I, Himashree G, D'Souza P. Prevalence of Dry Eye at High Altitude: A Case Controlled Comparative Study. *High Alt Med Biol*. 2008;9(4):327-334. doi:10.1089/ham.2007.1055.

Členové Lékařské komise UIAA (v abecedním pořadí)

Agazzi, G. (Itálie), Alemdar, E. (Turecko), Andjelkovic, M. (Srbsko), Angelini, C. (Itálie), Basnyat, B. (Nepál), Behpour, A.R. (Irán), Bouzat, P. (Francie), Brugger, H. (Itálie), Dhillon, S. (Spojené království), Dikic, N. (Srbsko), Gurtoo, A. (Indie), Hefti, U. (Švýcarsko), Hillebrandt, D. (Spojené království), Hilty, M. (Švýcarsko), Holmgren, J. (Švédsko), Horakova, L. (Česká republika), Jean, D. (Francie), Kamikomaki, N. (Japonsko), Kanazawa, H. (Japonsko), Koukoutsis, A. (Řecko), Kuepper, T. (Německo), Masuyama, S. (Japonsko), Mateikaite, K. (Litva), McCall, J. (Kanada), Meijer, H. (Nizozemí), Morrison, A. (Spojené království), Nogueira GarrigosVinhaes, E. (Brazílie), Paal, P. (Rakousko), Peters, P. (Lucembursko), Reis E Silva, M. (Portugalsko), Rodway, G. (USA), Roi, G.S. (Itálie), Rosier, A. (USA), Rotman, I. (Česká republika), Schoeffl, V. (Německo), Shahbazi, J. (Irán), Sherpa, N.N. (Nepál), Sherpa, S.Z. (Nepál), Trevena, D. (Austrálie), van der Spek, R. (Nizozemí), van Vessem, M. (Nizozemí), Von Delft, E. (JAR), Wichardt, E.L. (Norsko).

Historie tohoto doporučení

První verze tohoto doporučení byl publikován Lékařskou komisí UIAA v roce 2010. Aktuální verze byla schválena během setkání komise v říjnu 2020.
