

# Hnisavá meningitida jako důsledek cestování letadlem

doc. MUDr. Olga Džupová, Ph.D.<sup>1</sup>, MUDr. Dita Smíšková, Ph.D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Klinika infekčních nemocí 3. LF UK a Nemocnice Na Bulovce, Praha

<sup>2</sup>Klinika infekčních nemocí 2. LF UK a Nemocnice Na Bulovce, Praha

Při letu letadlem dochází ke kolísání tlaku a objemu vzduchu ve středoušních a paranasálních dutinách. Pokud z nějaké příčiny není možná výměna vzduchu v dutinách, může dojít k barotraumatu, které může způsobit i vážné mechanické poškození nebo zánětlivé onemocnění. Bakteriální hnisavá meningitida, která se projeví během několika dní po cestě letadlem, je pravděpodobně přímým následkem barotraumatu. Bolesti hlavy a další neurologické příznaky vzniklé v souvislosti s letem by měly být posuzovány i s ohledem na možné následky popsaného tlakového poškození.

**Klíčová slova:** barotrauma, otitida, sinusitida, meningitida.

## Meningitis as a consequence of air travel

During the air travel, the pressure and volume of air in the middle ear and paranasal sinuses fluctuate. If, for some reason, air exchange in the cavities is not possible, barotrauma may occur and, rarely, can cause a serious mechanical damage or inflammatory disease. Bacterial purulent meningitis, when develops within a few days of air travel, is probably a direct consequence of barotrauma. Headache and other flight-related neurological symptoms should be assessed for possible association with pressure-induced damage.

**Key words:** barotrauma, otitis, sinusitis, meningitis.

## Úvod

Stížnosti na bolesti v uších provázející obvykle klesání letadla před přistáním jsou patrně nejčastějším subjektivním steskem cestujících v letadle. Bolesti při vzletu nebo klesání jsou projevem změn tlaku a objemu vzduchu v nitrobních dutinách. Za vhodných podmínek mohou tyto změny vést ke vzniku barotraumatu. Zatímco barotrauma středního ucha nebo paranasálních dutin je relativně běžnou zdravotní příhodou související s létáním, závažné komplikace barotraumatu jsou vzácné.

## Definice a patogeneze barotraumatu

Barotrauma je poškození tkání vyvolané tlakem vzduchu. Patogeneze barotraumatu

vzniklého při letu letadlem vychází z Boyleova zákona, podle něhož je součin tlaku a objemu vzduchu konstantní. Normální atmosférický tlak je 760 mmHg. Tlak vzduchu v běžném cestovním letadle je udržován kolem 560 mmHg, což odpovídá nadmořské výšce 2 400 m. Tlak vzduchu ve středním uchu se vyrovnává s tlakem okolního vzduchu cestou Eustachovy trubice, tlak v paranasálních dutinách cestou vývodů do dutiny nosní. Při kolísání okolního tlaku v rozmezí 760–560 mmHg se vzduch v dutinách rozpíná nebo smršťuje o přibližně jednu třetinu objemu. Při vzletu a postupném poklesu okolního tlaku vzduch z dutiny uniká, při klesání letadla a opětovném vzestupu okolního tlaku je vzduch do dutiny cestou vývodů nasáván zpět. Barotrauma vznikne,

jestliže výměna vzduchu mezi dutinami a okolím z nějakého důvodu není možná (1).

Eustachova trubice může být neprůchodná vlivem hypertrofické adenoidní vegetace nebo zánětlivého či alergického edému. Ušní barotrauma nastává častěji při klesání letadla, protože uzávěr působí jako zpětný ventil, který nedovolí nasátí vzduchu do středoušní dutiny. V dutině vznikne nadměrný podtlak, který může vzácně způsobit i rupturu bubínku nebo okének mezi středním a vnitřním uchem (2, 3). Následuje sterilní serózní exsudace do dutiny, vzniká serózní mesotitida, označovaná jako aerotitida (název zavedl Armstrong v roce 1937) neboli barotitida (4). Jejimi příznaky jsou bolest, tinnitus, vertigo či porucha sluchu. Stangerup a kol. při cíle-

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA:

doc. MUDr. Olga Džupová, Ph.D., olga.dzupova@lf3.cuni.cz

Klinika infekčních nemocí 3. LF UK a Nemocnice Na Bulovce, Budínova 2, 180 81 Praha 8

Cit. zkr: Med. praxi 2020; 17(4): 247–249

Článek přijat redakcí: 20. 4. 2020

Článek přijat k publikaci: 20. 5. 2020

ném vyšetřování zjistili otoskopické známky barotitidy u 10 % dospělých a dokonce 22 % dětí po cestě letadlem (5).

Barotrauma paranasální dutiny, aerosinusitida neboli barosinusitida, je vzácnější, ale závažnější poranění. Paranasální dutiny nemají „aktivní“ vyrovnávací systém jako je Eustachova trubice, proudění vzduchu vody je hůř kontrolovatelné a barotrauma dutiny má proto dramatictější příznaky než ušní barotrauma. Může nastat při vzletu i přistání. Barotrauma při stoupání letadla (ascent barotrauma) je závažnější, avšak méně časté než barotrauma při klesání (descent) (1). Příčinou neprůchodnosti vývodů z dutin může být edém, hlen, polyp, tumor, trauma a jiné. Přetlak v dutině při vzletu letadla může způsobit ruptury sliznice a průnik vzduchu a obsahu dutiny do měkkých tkání nebo kostních fisur. Může tak vzniknout podkožní emfyzém, poranění struktur v očnici, pneumocefalus, meningitida či porucha trigeminu. Podtlak v dutině při klesání letadla způsobí edém a serózní exsudaci, silný podtlak vede ke krvácení až odtržení sliznice a tvorbě podslizničních hematomů. Nejčastěji jsou postiženy frontální dutiny (1, 6).

## Vztah barotraumatu a hnisavé meningitidy

Původně serózní sterilní zánět v dutině středoušní nebo paranasální, vzniklý jako následek barotraumatu, může snadno přejít v zánět hnisavý, neboť bakterie kolonizující sliznici nosu a nazofaryngu snadno pronikají vývody do dutin a rovněž je kolonizují. Bakteriální mesotitida s následnou mastoiditidou a bakteriální sinusitida jsou nejčastějšími ložisky, odkud bakterie cestou hnisavého zánětu tenké kostěné přepážky pronikají do nitrolebního prostoru a způsobí zde sekundární purulentní meningitidu (otogenní nebo sinogenní meningitida) (7). Bakteriálními původci takto vzniklých meningitid jsou nejčastěji pneumokoky, vzácněji pak další bakterie kolonizující sliznici v dutině, například různé kmeny hemofilů. Zvláště predisponovaní k popsanému vzniku meningitidy jsou jedinci, kteří mají patologickou komunikaci mezi nitrolebním prostorem a středoušní nebo paranasální dutinou. Komunikace bývá nejčastěji nepoznanou komplikací neurochirurgické nebo

otorinolocké operace nebo tumoru v oblasti lební baze nebo následkem kranio-traumatu třeba i před mnoha lety. Někteří nemocní mají intermitentní likvoreu, tj. odkapávání likvoru z nosu nebo ucha, někteří jsou zcela bez projevů přítomné komunikace.

## Vlastní zkušenosti

V letech 2007–2019 jsme na Klinice infekčních, tropických a parazitárních nemocí v Nemocnici Na Bulovce v Praze léčili 274 pacientů s 278 epizodami purulentní meningitidy (dva pacienti měli recidivující meningitidu). Ve čtyřech případech se jednalo o cizince, kteří onemocněli nedlouho po přiletu do naší republiky nebo jiné evropské země.

V roce 2007 byla léčena 67letá žena z Mongolska, u které po krátké nevolnosti nastala tři dny po přiletu porucha vědomí. Diagnóza purulentní meningitidy byla rychle stanovena, avšak i přes včas zahájenou komplexní léčbu včetně resuscitační péče pacientka po pěti dnech zemřela. Příčinou úmrtí byla smrt mozku následkem ireverzibilního mozkového edému. Původcem meningitidy byl pneumokok. Nebyla prokázána žádná patologická intrakraniální komunikace.

V roce 2011 byl přijat 78letý turista z Austrálie, u nějž příznaky meningitidy včetně poruchy vědomí a křečí začaly již den po přiletu. Diagnóza meningitidy byla opět stanovena rychle, patogena se nepodařilo identifikovat. CT vyšetření prokázalo adenom hypofýzy narušující kostěné dno tureckého sedla. Při komplexní léčbě včetně resuscitační péče se stav pacienta zlepšil a pacient byl letecky v doprovodu zdravotnického týmu repatriován do vlasti.

V témže roce byla léčena také 38letá turistka z Velké Británie, která již před sedmi lety prodělala hnisavou meningitidu pravděpodobně pneumokokové etiologie a udávala intermitentní serózní sekreci z nosu, kterou považovala za alergickou rýmu. Příznaky meningitidy začaly dva dny po přiletu, diagnóza byla rychle potvrzena a léčba včas zahájena. Patogenem byl pneumokok, primárním ložiskem patrně sinusitida. CT vyšetření neprokázalo patologickou komunikaci v lební bazi, ale pro vysokou suspekci bylo pacientce doporučeno provést další vyšetření a případnou léčbu ve vlasti, kam odcestovala uzdravená po 14 dnech hospitalizace.

Poslední nemocnou byla v roce 2018 opět australská turistka, 61letá žena, která byla před pěti lety operována transnazální cestou pro cystu Rathkeho výchlípku (vzácná benigní léze, která se vytvoří během ontogeneze při vývoji adenohypofýzy). V prvním týdnu po přiletu byla v Itálii léčena perorálním cefalosporinem pro bolesti hlavy a kašel, v druhém týdnu po příjezdu do ČR se přidala bolest hlavy a následně porucha vědomí. Byla stanovena diagnóza purulentní meningitidy a zahájena adekvátní léčba. Patogenem byl opět pneumokok. Primárním ložiskem zánětu byla pravděpodobně sfenoidální sinusitida, ačkoliv nebyla CT vyšetřením jasně prokázána. Rovněž nebyla zjištěna patologická nitrolební komunikace. Při komplexní léčbě včetně resuscitační péče se stav nemocné zlepšil natolik, že mohla být po 27 dnech repatriována letecky v doprovodu zdravotnického týmu do vlasti.

## Skutečný význam problému

Pro vznik barotraumatu je důležitý rozdíl tlaků a rychlost tlakových změn vzduchu. Maximální rozdíly tlaků při cestovních letech jsou 200 mmHg a tlaky se mění pozvolna. Proto barotrauma, pokud vznikne, bývá obvykle lehké. I to může být důvodem, proč existují jen sporadické zprávy o závažných zánětlivých komplikacích barotraumatu. V literatuře jsme objevili jen čtyři popsané případy meningitidy, které patrně souvisely s leteckým barotraumatem. Jednalo se o pacienta s pneumocefalem a meningitidou, který měl potraumatickou fisuru ve sfenoidální dutině, pacienta s meningitidou a oboustranným subdurálním empyémem, a dva pacienty s meningitidou, která vznikla u obou krátce poté, co cestovali letadlem brzy po operaci neurinomu akustického nervu (8, 9, 10).

## Závěr a shrnutí pro praxi

Poměrně hodně lidí pravděpodobně během cesty letadlem prodělá nějaké barotrauma středního ucha nebo paranasální dutiny, které bývá jen lehké a spontánně se zahojí. Jen vzácně je příčinou vážnější poruchy mechanické nebo zánětlivé, která však může pacienta ohrozit na životě. Proto by měl lékař věnovat pozornost bolestem hlavy a dalším neurologickým příznakům, které u pacienta vzniknou v řádu dní po cestě letadlem.

## LITERATURA

1. Weitzel EK, McMains C, Rajapaksa S, et al. Aerosinusitis: Pathophysiology, prophylaxis, and management in passengers and aircrew. *Aviat Space Environ Med.* 2008; 79(1): 50–53.
2. Awada A, Kojan S. Neurological disorders and travel. *Int J Antimicrob Agents.* 2003; 21(2): 189–192.
3. Lang M, et al. Community paediatrics committee. Air travel and children's health issues. *Paediatr Child Health.* 2007; 12(1): 45–50.
4. Wolf CR. Aerotitis in air travel. *Calif Med.* 1972; 117(5): 10–12.
5. Stangerup SE, Tjernström O, Klokke M, et al. Point prevalence of barotitis in children and adults after flight, and effect of autoinflation. *Aviat Space Environ Med.* 1998; 69(1): 45–49.
6. Vaezaefshar R, Psaltis AJ, Rao VK, et al. Barosinusitis: Comprehensive review and proposed new classification system. *Allergy Rhinol (Providence).* 2017; 8(3): 109–117.
7. Mook-Kanamori BB, Geldhof M, van der Poll T, et al. Pathogenesis and pathophysiology of pneumococcal meningitis. *Clin Microbiol Rev.* 2011; 24(3): 557–591.
8. Javan R, Duszak R Jr, Eisenberg AD, et al. Spontaneous pneumocephalus after commercial air travel complicated by meningitis. *Aviat Space Environ Med.* 2011; 82(12): 1153–1156.
9. Sung J, Kwon O, Kim D, et al. Bilateral subdural empyemas with meningitis secondary to acute barosinusitis. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* 2018; 135(6): 457–459.
10. Callanan V, O'Connor AF, King TT. Air travel induced meningitis following vestibular schwannoma (acoustic neuroma) surgery. *J Laryngol Otol.* 1996; 110(3): 258–260.