

Tenzní pneumocefalus způsobený E. Coli

Nekvindová K., Gabrhelík T., Graus T.

¹ARIM Krajská nemocnice Tomáše Bati, a. s., Zlín

Spontánní tenzní pneumocefalus je vzácnou klinickou jednotkou, která může pro pacienta představovat přímé ohrožení na životě. Může se rozvinout akutně nebo chronicky. Klinické známky jsou obvykle nespecifické, jedinou možnou diagnostickou metodou jsou zobrazovací metody. Pacient musí být referován neurochirurgovi a léčbou je urgentní dekomprese. Závažnými komplikacemi jsou epileptické záchvaty, porucha vědomí s nutností tracheální intubace a umělé plicní ventilace, fokální neurologická symptomatologie, herniace mozku nebo zástava oběhu.

Klíčová slova: tenzní pneumocefalus, *Escherichia coli*, karcinom rekta.

Tension pneumocephalus caused by E. coli

Spontaneous tension pneumocephalus is a rare clinical symptom but can be life-threatening emergency. Pneumocephalus can develop acutely or chronically. Clinical symptoms are usually non-specific, diagnose can be made with imaging methods. Patient must have neurosurgical referral and require decompression. Major complications are epileptic seizures, loss of consciousness with necessity of tracheal intubation with mechanical ventilation, focal neurological symptoms, brainstem herniation or cardiac arrest.

Key words: tension pneumocephalus, *Escherichia coli*, rectal carcinoma.

Úvod

Pojem pneumocefalus znamená přítomnost vzduchu v intrakraniálním prostoru. Přesná incidence jeho výskytu není známa.

Etiologie je rozmanitá, příčiny mohou být kongenitální, traumatické, infekční (meningitida způsobená bakteriemi produkujícími plyn), neoplastické, iatrogenní (po neurochirurgickém výkonu) nebo spontánní. Nejčastěji se vyskytuje po traumatu nebo po neurochirurgické operaci [1]. Ke vzniku přispívají dva faktory, pokles intrakraniálního tlaku a koexistující defekt v dura mater [2]. Nebezpečí spočívá v možné kompresi mozkové tkáně vzduchem, stav může dospět až do obrazu tenzního pneumocefalu [3].

Klinické příznaky jsou často nespecifické, jako nevolnost, bolest hlavy, změna stavu vědomí nebo meningeální příznaky [4]. Zobrazovací metodou volby je nativní CT vyšetření mozku. Typickou známkou je znamení „Mount Fuji“, připomínající známou japonskou horu Fudži [5]. Je definována jako přítomnost vzduchu v subdurálním prostoru způsobující kompresi a separaci frontálních laloků [6].

Léčbou je rychlé snížení intrakraniálního tlaku, dle rozhodnutí neurochirurga se může provést aspirací jehlou nebo dekompresí. Dalšími možnostmi evakuace jsou vyvrtání otvoru, ventrikulostomie nebo samotný uzavěr durálního defektu.

Kazuistika

Pacient s anamnézou abúzu alkoholu (a půl roku deklarovanou abstinencí) ve věku 53 let si sám zavolal posádku záchranné služby pro melénu, dehydrataci a celkovou slabost. Během posledního půl roku zhubl 30 kg (tento anamnestický údaj byl zjištěn v pozdějších dnech hospitalizace od rodiny pacienta, sám pacient udával, že něco málo zhubl v posledních měsících). Na interním příjmu dominovaly klinické známky hypovolemického šoku na podkladě krvácení, hypotenze, tachykardie (až 128 tepů/minutu), tachypnoe, prodloužený kapilární návrat na periferii (5 sekund). Laktát odebrán nebyl. Pro krvácení do gastrointestinálního traktu (GIT) se provedla akutní gastroskopie horní části s nálezem akutní ezofagitidy 3. stupně s krvácením ze sliznice, bulbitidy a hiátové hernie. Rentgenový snímek hrudníku byl bez infiltrativních změn, pouze s nálezem fibrózního pruhu v levém dolním plicním poli. Na EKG záznamu dominovala sinusová tachykardie, bez akutních ischemických změn.

Pacient byl z oddělení urgentního příjmu odeslán k hospitalizaci na interní oddělení. Pro významný vzestup zánětlivých parametrů a infekce nejasného původu byla empiricky nasazena antibiotická terapie (Cefotaxim®, Metronidazol®) a zahájena tekuti-

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORKY:

MUDr. Klára Nekvindová, klara.nekvindova@bnzlin.cz

Článek přijat redakcí: 11. 8. 2023; Článek přijat k tisku: 27. 11. 2023

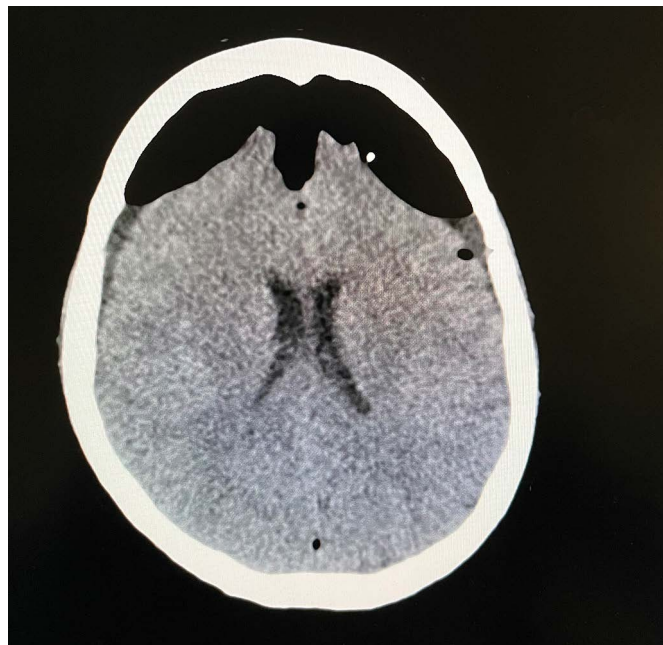
Cit. zkr: Anest intenziv Med. 2023;34(4):176-179

nová resuscitace, s podporou oběhu noradrenalinem. Stav pacienta se postupně stabilizoval bez pokračujícího krvácení do GIT. Vstupně byly odebrány hemokultury a bakteriologický materiál (v moči nález *E. coli* citlivé na podávané ATB). Ostatní výsledky (sputum, stěr z dekubitu na sakru) byly bez záchytu bakteriologického agens. Druhý den hospitalizace bylo doplněno ultrazvukové vyšetření břišní dutiny, kde byl jediným nálezem sludge žlučníku. V nočních hodinách nastalo zhoršení klinického stavu, objevila se intermitentní zmatenost a subjektivní bolesti hlavy. Potíže rychle ustoupily, v daný moment se pomýšlelo na možné počínající delirium tremens. V anamnestických datech totiž dominoval abúzus alkoholu.

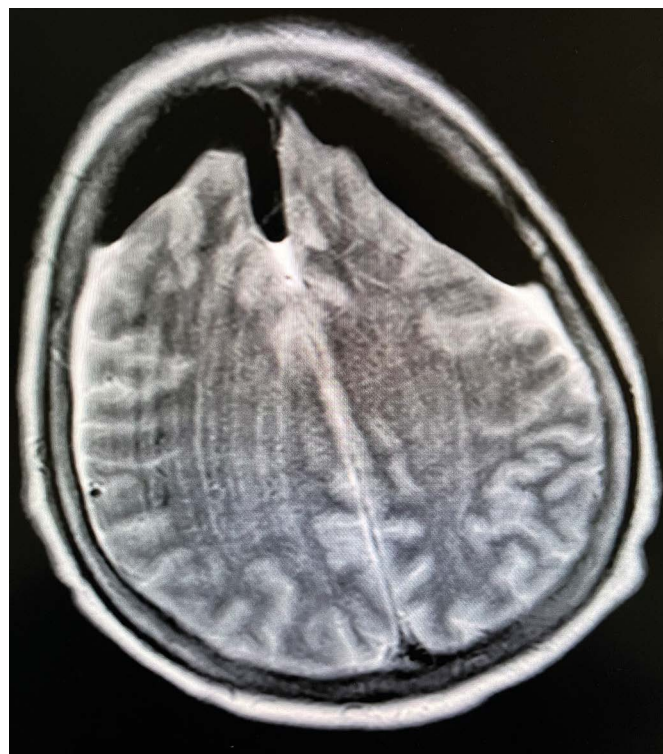
Třetí den hospitalizace v klinickém obraze dominovaly pozitivní meningeální jevy, pacient byl nadále při vědomí (GCS 14). Přivolaný neurologický konziliář si vyžádal oční vyšetření k vyloučení městnání na očním pozadí před provedením lumbální punkce. Očním lékářem bylo vyloučeno městnání na očním pozadí a neurolog doplnil lumbální punkci. Makroskopický nález moku odpovídal purulentní meningitidě, v PCR vyšla pozitivně *E. coli*. Po konzultaci s antibiotickým střediskem se eskalovala antibiotická terapie (dle dostupných údajů až po provedení lumbální punkce). Doporučenou kombinací byl cefalosporin 3. generace – v terapii ponechán Cefotaxim®, dále Ampicilin BBP® a Aciclovir Olikla®. Interní lékař spolu s neurologem indikovali antiedematózní terapii a doporučili provedení akutního CT vyšetření mozku. Dominantním nálezem na CT obraze byl tenzní pneumocefalus s přesunem středočárových struktur doprava o 10 mm, pneumorrhachis a emfyzémem měkkých tkání levé poloviny tváře a vymizelými likvorovými prostory (viz Obr. 1). Po telefonické konzultaci neurochirurg indikoval magnetickou rezonanci mozku. Před odjezdem na vyšetření došlo k akutnímu hypoxickému respiračnímu selhání, volal se resuscitační tým, který invazivně zajistil dýchací cesty. I přes počínající emfyzém měkkých tkání obličeje šlo zajištění dýchacích bez komplikací. Pacient absolvoval magnetickou rezonanci již v analgosedaci, na umělé plicní ventilaci. Nález na MR mozku odpovídal CT obrazu, navíc se zobrazily bublinky plynu v oblasti krční páteře až po úroveň Th 3 (viz Obr. 2). Po provedení magnetické rezonance byl pacient přeložen na anesteziologicko-resuscitační oddělení. Neurochirurg indikoval drenáž pneumocefalu z návrtu, výkon proběhl bez komplikací. V následujících dnech se zahájila časná enterální výživa s doplňkovou parenterální nutricí, pasivní rehabilitace. Pátý den hospitalizace bylo doplněno kontrolní CT mozku, kde stále přetrvával pneumocefalus bilaterálně ve frontální oblasti. Neurochirurg ponechal nadále otevřený drén.

V dalších dnech byl pacient veden k extubačnímu pokusu, snižovala se analgosedace, byl úspěšně převeden na spontánní ventilaci. Oběh se stabilizoval, v sakru byl ošetřován dekubitus III. stupně (50 × 50 mm). Devátý den hospitalizace se náhle objevily febrilie, vědomí kolísalo. Z těchto důvodů bylo upuštěno od extubačního pokusu, po konzultaci s antibiotickým střediskem byl do terapie přidán Meropenem®, nejprve empiricky, následně ponechán jako cílená léčba nozokomiální infekce plic (*Pseudomonas aeruginosa*).

Obr. 1. Tenzní pneumocefalus s přesunem středočárových struktur, 3. den hospitalizace



Obr. 2. Tenzní pneumocefalus, magnetická rezonance, 4. den hospitalizace



Jedenáctý den bylo doplněno stomatochirurgické a ORL konzilium, kde se vyloučil zdroj pneumocefalu ve splanchnokraniu.

Změna ve zdravotním stavu nastala 15. den hospitalizace, kde byla na kontrolním CT hlavy a krku potvrzena komunikace intrakraniálního prostoru s paranazálními dutinami. Neurochirurg začal zvažovat operační řešení. V mezidobí se snižovala analgosedace, pacient byl veden k weaningu, probudil se do kontaktu, v tomto stadiu již byla zjevná myopatie kriticky nemocných. Operatér nadále zvažoval operační řešení komunikace paranazálních dutin a intrakraniálního prostoru, ale pevný termín nebyl stanoven. Nebyl si jistý, zdali by operace vyřešila

Obr. 3. CT dolních končetin, 18. den hospitalizace



kauzálně problém tenzního pneumocefalu, a byla by pro pacienta v daný moment dostatečným benefitem.

Významný obrat v klinickém stavu nastal 18. den hospitalizace. V nočních hodinách se náhle prohloubila oběhová nestabilita se sinusovou bradykardií až zástavou oběhu. Po podání atropinu a kompresích hrudníku došlo velmi rychle k obnově oběhu. Novým nálezem byl emfyzém pravé dolní končetiny od třísla až po stehno. Akutně se ihned doplnilo CT pánve, břicha, pravé dolní končetiny a mozku. Zde byl verifikován plyn od lumbosakrálního přechodu okolo psoatů distálně až na pravou dolní končetinu (viz Obr. 3) a objemný tumor v distální a střední třetině rekta prorůstající extramurálně. Dále byla v okolí rekta kolekce tekutiny ohraničená sytící se stěnou a plyn při krytí perforací. Chirurgem byla indikována urgentní operační revize, kde vyvedena stomie a provedena toaleta dutiny břišní, ponecháno laparostoma. Pacient výkon zvládl se stacionární dávkou noradrenalinu, byl ponechán hluboce analgosedován, sinusová bradykardie se už neopakovala.

Devatenáctý den hospitalizace přetrvával kritický stav s významnou oběhovou nestabilitou (noradrenalin v dávce 0,4 mcg/kg/min). V laboratoři dominoval vzestup zánětlivých parametrů. Chirurg plánoval časný „second look“ s cílem co nejdříve definitivně uzavřít dutinu břišní. Operace proběhla 19. den, ale již s komplikacemi. Dominovala prohlubující se hypotenze, centralizace oběhu, stoupající laktát. Ošetřující lékař se snažil naplánovat definitivní operační řešení až po stabilizaci stavu, přestože preference operátora z chirurgického pohledu byly odlišné.

Chirurgem bylo nakonec rozhodnuto o definitivním řešení nálezu rekta až po zvládnutí ložiskových zánětlivých komplikací. Nejbližší příbuzní byli informováni o nejisté prognóze a závažnosti stavu, proběhla návštěva u lůžka pacienta a intervence paliativního týmu.

Dvacátý den hospitalizace přetrvávala nutnost navyšování oběhové podpory v kombinaci (noradrenalin a vazopresinem v dávkách až 3,5 mcg/kg/min), přetrvávala anurie a rozvinutý syndrom multiorgánového selhání.

V odpoledních hodinách byl bohužel konstatován exitus letalis.

Diskuze

Spontánní tenzní pneumocefalus způsobený *E. coli* je vzácnou klinickou situací. V literatuře se setkáváme pouze s jednotlivými kazuistikami. Jedná se o život ohrožující stav s možným fatálním průběhem. Plyn vzniká autolýzou intracelulárních proteinů a metabolismem glukózy [7]. Klinické příznaky jsou obvykle nespecifické, jako bolest hlavy, meningeální příznaky, alterované vědomí. U našeho pacienta se projeví subjektivní bolesti hlavy, zmatenost a pozitivní horní meningeální jevy. Diferenciální diagnóza v tomto případě zahrnovala infekci nebo novotvar centrálního nervového systému, rozvrat vnitřního prostředí či progresi suspektního septického šoku.

Diagnózu tenzního pneumocefalu je možné stanovit jen pomocí zobrazovacích metod. Metodou volby je nativní CT vyšetření mozku. Může detekovat i velmi malé množství vzduchu v intrakraniálním prostoru (0,5 ml) [8]. Tenzní pneumocefalus vyžaduje akutní neurochirurgické řešení.

Nabízí se otázka, co se mohlo udělat jinak?

Pacient byl původně přijat pro krvácení z gastrointestinálního traktu, dominujícím symptomem byla meléna a hypovolemický šok.

Internistou byla správně indikována akutní gastrokopie horní části GIT, protože příčinou melény je obvykle krvácení do této oblasti. Zdroj krvácení byl nalezen a pacient se brzy stabilizoval. Při vstupním fyzikálním vyšetření na interním příjmu pacient odmítl vyšetření per rectum. Existuje tedy možnost, že diagnóza karcinomu rekta mohla být stanovena dříve. Právo pacienta odmítnout léčbu či vyšetření patří mezi jeho základní práva [9]. Pacient byl při vědomí, svéprávný a spolupracoval. Se všemi ostatními vyšetřeními podepsal písemný informovaný souhlas. V tomto případě nebyl tedy důvod nevyhovět jeho přání neprovádět vyšetření per rectum. Pokud by zdroj krvácení nebyl nalezen v oblasti horního GIT (nad Treitzovým ligamentem), je nutné pomýšlet na krvácení v oblasti tenkého střeva nebo céka. Lékařská zpráva z gastroscopického vyšetření reflektovala ten samý závěr. Krvácení z gastrointestinálního traktu se ovšem v dalším průběhu onemocnění už neopakovalo.

Stav rychle progredoval, pro pozitivní horní meningeální jevy bylo na interním oddělení správně doplněno neurologické vyšetření. Neurolog indikoval primárně vyšetření očního pozadí, po vyloučení nitrolební hypertenze se přistoupilo k lumbální punkci. Pracovní diagnózou se v této fázi stala meningoencefalitida. Správná byla také empirická eskalace antibiotické léčby. Měla se ovšem podat daleko dříve než po provedení lumbální punkce.

Na CT mozku byl dominantním nálezem tenzní pneumocefalus, bez jasné příčiny vzniku. Pacient velmi rychle dospěl do akutního hypoxického respiračního selhání, pro velmi rychlou desaturaci a dyspnoe byl volán resuscitační tým. Lékař resuscitačního týmu indikoval akutní invazivní zajištění dýchacích cest a napojení na umělou plicní ventilaci.

V té chvíli se pacient dostal do péče resuscitačního oddělení. Zde byly zajištěny invazivní vstupy, titrovala se analgosedace a volumoterapie, souběžně proběhla konzultace neurochirurga, který indikoval magnetickou rezonanci. Tenzní pneumocefalus je akutním stavem. Indikace magnetické rezonance mohla v tomto případě odložit kauzální terapii (evakuace z návrtnu). Tato obava byla s neurochirurgem konzultována, ten trval na magnetické rezonanci mozku. Jeho argumentací byla neznámá etiologie tenzního pneumocefalu.

Po provedení návrtnu pneumocefalu se postupně snižovala analgosedace. K plánovanému odpojení od ventilátoru nedošlo pro rozvoj nozokomiální infekce, nasadila se cílená antibiotická terapie a 12. den hospitalizace se provedla operační tracheotomie. Na našem pracovišti je většina tracheotomií prováděna operačně lékařem oboru ORL. V rámci diferenciální diagnostiky se doplnilo ORL a stomatologické konzilium, bez nutnosti jejich intervence.

Pravidelně se opakovala CT nativní vyšetření mozku, každé dva až tři dny. Nález byl nadále stejný, bilaterální tenzní pneumocefalus ve frontální oblasti. Po prokázání komunikace pneumocefalu s paranasálními dutinami na CT vyšetření mozku začal neurochirurg zvažovat rozsáhlejší operační výkon. Ten z důvodu následující rychlé progresy již nestihl proběhnout.

Došlo k prohloubení oběhové nestability, sinusové bradykardie s nutností kompresí hrudníku. Jednalo se o monitorovanou zástavu, stav byl rychle vyřešen. Novým klinickým nálezem byl emfyzém pravé dolní končetiny a bylo doplněno akutní CT vyšetření mozku, pánve, břicha a pravé dolní končetiny.

Na CT obraze dominoval objemný tumor rekta v distální a střední třetině rekta, který prorůstal intramurálně. Bublínky plynu v pá-

teřním kanálu způsobil perforovaný tumor rekta do retroperitonea. *E. Coli* cestou přes páteřní kanál do oblasti hlavy způsobila tenzní pneumocefalus.

Jedním z vodítek ke stanovení dřívější diagnózy karcinomu rekta mohl být nález *E. coli* v moku z lumbální punkce (3. hospitalizační den). Dále úbytek váhy za posledního půl roku (30 kg) je u onkologického onemocnění častý a mohl být dalším vodítkem v pátrání po onkologickém onemocnění. Tento anamnestický údaj byl od bývalé manželky doplněn, ale nebyl zdokumentován ve zdravotnické dokumentaci a tato informace se bohužel nepředala dál. Na tomto údaji lze jen demonstrovat, jak je řádné vedení zdravotnické dokumentace důležité. Na lůžkových odděleních nelze vždy zajistit kontinuitu péče, a i přes veškerou snahu, nemohou být všechny údaje při ranních vizitách předány.

Na uvedené kazuistice lze demonstrovat partikulizaci medicíny, která bohužel stále ve větší míře proniká do naší každodenní práce. Neurochirurg po primární kauzální léčbě zvolil spíše vyčkávací strategii. Ordinoval opakovaně zobrazovací vyšetření a volil spíše konzervativní řešení stavu. Chirurg se naopak snažil vyřešit tumor rekta radikálně v co nejkratším časovém období. Vzhledem k hemodynamické nestabilitě pacienta a nemožnosti podstoupit rozsáhlejší operační zákrok se nakonec přiklonil po dohodě s ošetřujícím lékařem k výkonu menšího rozsahu.

Tato kazuistika slouží jako připomínka vzácného důvodu vzniku pneumocefalu, který může mít velmi rychlý průběh. Willem Osler na počátku dvacátého století formuloval pozoruhodnou myšlenku: „Nejlepší výuka medicíny je ta, která je vyučována samotným pacientem“ [10].

Kazuistika byla publikována s ústním souhlasem manželky pacienta před svědkem. Souhlas byl zdokumentován v epikríze pacienta.

PROHLÁŠENÍ AUTORŮ: Prohlášení o původnosti: Práce je původní a nebyla publikována ani není zaslána k recenznímu řízení do jiného média. **Střet zájmů:** Autoři prohlašují, že nemají střet zájmů v souvislosti s tématem práce. **Podíl autorů:** Všichni autoři rukopis četli, souhlasí s jeho zněním a zasláním do redakce časopisu Anesteziologie a intenzivní medicína. **Financování:** N/A. **Poděkování:** Rád bych poděkovala doc. MUDr. Tomáši Gabrhelíkovi za odborné vedení a inspirativní podněty. Dále děkuji MUDr. Tomáši Grausovi za věnovaný čas a předání cenných zkušeností. **Registrace:** N/A. **Projednání etickou komisí:** N/A.

LITERATURA

1. Komolafe EO, Faniran EA. Tension pneumocephalus – a rare but treatable cause of rapid neurological deterioration in traumatic brain injury. A case report. *African Journal of Neurological Sciences*. 2011;29:88-91.
2. Śmiłowska K, Sznajder-Stacha K, Kocylowski D, Popek A, Rozpondek K, Grechuta M, et al. Pneumocephalus as a rare complication: a systematic review plus clinical vignette. *Neurol Neurochir Pol*. 2021;55(3):253-268. doi: 10.5603/PJNNS.a2021.0014. Epub 2021 Feb 5. PMID: 33543469.
3. Harvey JJ, Harvey SC, Belli A. Tension pneumocephalus: the neurosurgical emergency equivalent of tension pneumothorax. *BJR Case Rep*. 2016 May 8;2(2):20150127. doi: 10.1259/bjrcr.20150127. PMID: 30363668; PMCID: PMC6180885.
4. Jayaram S, Jadhav S, Rathod D, Tarvade S, Sornan A. Meningitis: an unusual cause of pneumocephalus. *J Assoc Physicians India*. 2004 Jan;52:67-8. PMID: 15633724.
5. Clement AR, Palaniappan D, Panigrahi RK. Tension Pneumocephalus. *Anesthesiology*. 2017 Oct;127(4):710. doi: 10.1097/ALN.0000000000001703. PMID: 28537932.
6. Pulickal GG, Sitoh YY, Ng WH. Tension pneumocephalus. *Singapore Med J*. 2014 Mar;55(3):e46-8. doi: 10.11622/smedj.2014041. PMID: 24664394; PMCID: PMC4293999.
7. Penrose-Stevens A, Ibrahim A, Redfern RM. Localized pneumocephalus caused by *Clostridium perfringens* meningitis. *Br J Neurosurg*. 1999 Feb;13(1):85-6. doi: 10.1080/02688699944285. PMID: 10492695.
8. Osborn AG, Daines JH, Wing SD, Anderson RE. Intracranial air on computerized tomography. *J Neurosurg*. 1978 Mar;48(3):355-9. doi: 10.3171/jns.1978.48.3.0355. PMID: 632860.
9. Zákon č. 372/2011 Sb., zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách). Verze 29. [Internet]. 2023 [cited 8. 10. 2023]. Available from: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-372>.
10. Mihál V. Proč a jak psát kazuistiku? *Pediatr. praxi*. 2003;3:149-51.