

Pediatric pro praxi

2025

4

www.solen.cz | www.pediatricpropraxi.cz | ISSN 1213-0494 | Ročník 26 | 2025

PŘEHLEDOVÉ ČLÁNKY

Zajištění dýchacích cest u dětí

Dakryocystokéla

Mukociliární klírens v kontexte léčby respiračních onemocnění: účinky běžně používaných léčiv

Přehled současných možností nefarmakologické podpory pro děti s ADHD a jejich rodiny v České republice

Alergická rinitida u dětí

Využití možností umělé inteligence v prostředí pracoviště pediatrické radiologie

Vybrané pomocné látky přípravků farmaceutických a kosmetických jako možné příčiny kontaktních ekzémů

Zneužití nástrojů umělé inteligence pro generování dětské pornografie

VE ZKRATCE

Fimóza u dětí

SDĚLENÍ Z PRAXE

Na co upozornila bolest dolních končetin aneb „nemoc noha-střevo-játra“

Jak infekce odhalila vrozené onemocnění

Podkožní emfyzém a pneumomediastinum po sanaci chrupu

ÚLEVA

OD SYMPTOMŮ ABKM V PRŮBĚHU 2-4 TÝDNŮ^{1,2}



Nutrilon Allergy Care SYNEO⁺

Extenzivně hydrolyzovaná hypoalergenní formule při ABKM s patentovanou směsí synbiotik pro podporu střevní mikrobioty.³

Nyní navíc obohacena o HMO 2'-FL⁺, nejvíce zastoupený oligosacharid mateřského mléka^{4,5}

¹ Strukturně identické s 2'-FL v mateřském mléce. **REFERENCE:** 1. Giampetro PG, et al. *Pediatr Allergy Immunol*, 2001; 12:83-6. 2. Pampura AN, et al. *Ros Vestn Perinatol Paediatr*, 2014;4:96-104. 3. Van der Aa LB, et al. *Clin Exp Allergy*, 2010. 40(5):795-804. 4. Thurl S, et al. *Nutr. Rev.* 2017;75:920-33. 5. Erney RM, et al. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2000;30(2):181-92. **DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ:** Kojení je nejpřirozenějším způsobem výživy kojenců. Nutrilon Allergy Care SYNEO⁺ je určen pro dietní režim při alergii na bílkovinu kravského mléka. Potravinu na zvláštní lékařské účely. Tyto potraviny musí být používány pod dohledem lékaře. Způsob použití a další informace na obalech, na www.nutrikub.cz a na infolince 800 601 600. **MATERIÁL POUZE PRO ODBORNOU VĚŘEJNOST - NEŠÍŘIT NA LAICKOU VĚŘEJNOST.** 07/2025. BF313249



Wellbeing: když slovo musí být naplněno činem

Pediatric je obor, který klade vysoké nároky na odbornost i citlivý přístup. Práce s dětmi přináší svá specifika, která nebývají vždy viditelná na první pohled. Děti neumí přesně popsat své potíže, malí pacienti se brání vyšetření. Jinak je potřeba přistupovat k batolatům, jinak k dospívajícím, je nezbytné znát typické vzorce chování daného věku. V dnešní době je stále častější, že rodiče své děti před světem přehnaně chrání, což může komplikovat jak diagnostiku, tak samotnou léčbu. Často také – vědomě či nevědomě – upravují informace, které lékařům sdělují. Ať už z obav, studu, nebo snahy ochránit dítě před nepříjemným vyšetřením, dochází k přikrášlování, zlehčování či naopak zveličování příznaků. Práce pediatra se tak odehrává nejen v medicínské rovině, ale i v jemném poli vztahu a důvěry, které si musí neustále budovat jak s malým pacientem, tak s jeho rodiči.

V této profesi probíhá denně balanc mezi profesionalitou (odbornost, racionalita, nadhled, schopnost rozhodovat se rychle a efektivně, někdy i odosobně aj.) a emocemi (lidský soucit, empatie, zasažení osudem pacienta, radost z jeho uzdravení, ale i zlost, smutek nebo pocity viny aj.). Setkání se s bolestí, strachem, někdy zbytečnými úrazy či tragédiemi mohou umocňovat pocit bezmoci – ať už vůči systému, rodičům nebo sobě samým. Na zvládnutí emocí ale v běžném provozu často „není čas“. Kde v tom shonu tedy zůstává prostor na zpracování situací, jako je smrt dítěte, podezření na zneužívání, vlastní pochyby o diagnóze, nebo jen tichý stres z každodenních směn, nočních služeb a nekončící administrativy?

Stres a přetížení se pak s námi nesou z nemocnice do ambulance či naopak, domů, do vztahů, manželství či k vlastním dětem. Někdy se přenášejí i na pacienty a rodiče, aniž si to uvědomujeme. V profesi, kde „se chyby neodpouští“, kde je často enormní tlak na výkon, bezchybnost, čas a neustálé obhajování vlastní odbornosti i před Googlem, umělou inteligencí nebo třeba tzv. ezo-rodičem, si mnozí lékaři/lékařky ani neuvědomují, kolik energie denně vydávají.

Důležitým faktorem je vztah k oboru samotnému. S jakými očekáváními vstupuje čerstvý absolvent do praxe, a proč zrovna pediatrie? Pro mnohé byl vzorem rodič, osobní doktor či učitel. Medicína, práce s dětmi, by neměla být primárně o statutu, penězích či prestiži. Je o pokoře, o víře ve smysluplnost. Ale právě proto může být zraňující,

když se tento vnitřní vztah k povolání začne bortit pod tlakem systému, který nutí přemýšlet spíše o limitech pojišťoven, tlaku komerce než o prostoru pro pacienta. Mladší generaci lékařů může pojetí pediatrie jako služby a poslání někdy znít naivně či idealisticky. Není to však projev nezáměru či povrchnosti, spíše přirozená fáze, kdy chybí vlastní zkušenost s limity oboru i se sebou samým.

Wellbeing není wellness. Není to o „komfortu“, pouhé relaxaci, ale o schopnosti dlouhodobě zvládat náročnost své práce, aniž bychom ztratili kontakt sami se sebou. Je to otázka uvědomění si vlastních hranic, potřeb, vztahu ke svému tělu, psychice, rodině, smyslu života. Zároveň jde však také o podporu zvenčí, není to jen osobní záležitost jedince, týká se celého zdravotnického systému. Ideálem je vedení, které wellbeing nejen proklamuje, ale aktivně podporuje. Práce, kde je prostor pro intervizní setkávání, supervize, debriefingy po náročných událostech. Je zapotřebí mít síť kolegů, kde se nebojíme sdílet zkušenosti, dobrou praxi ale také vlastní chyby. Vnímát podporu zdravotních sester jako plnohodnotných členů týmu, spolehnout se na kolegy/ně jiných specializací včetně psychosociálních služeb. Absolvovat průběžné vzdělávání, které kromě medicínské odbornosti zahrnuje také propojení se širšími oblastmi, jako je psychosomatika, práce s emocemi, zvládnutí stresové zátěže a sebepoznání. (Právě schopnost porozumět sám sobě je základem odolnosti vůči syndromu vyhoření i prohloubení vztahu k pacientům.) Mít možnost obrátit se na někoho s osobními problémy. To vše jsou prvky, které mohou postupně měnit kulturu zdravotnického prostředí.

Wellbeing je o hledání rovnováhy mezi tím, co obor vyžaduje, a tím, co mu dokážeme dlouhodobě dát, aniž bychom se stali jeho obětí. Je to profesní odpovědnost, kterou máme – vůči sobě, pacientům i oboru.

Na závěr pár otázek k inspiraci. Proč si však klást (nejen) tyto otázky?

Sebereflexivní otázky nejsou samoúčelným filozofováním. Pomáhají odhalit skryté zdroje dlouhodobého stresu, nevědomé návyky, které nás vyčerpávají, i opomíjené potřeby, bez jejichž naplnění nelze udržet radost z práce. Jsou to momenty, kdy se lékař/ka zastaví a položí si otázku nejen „co všechno musím zvládnout“, ale také „kde jsem já sám/sama v tom všem?“ Nejde o rychlé odpovědi ani o hledání ideálních řešení. Cílem je uvědomění si vlastního

nastavení, protože teprve tehdy můžeme své chování či návyky vědomě měnit – nebo alespoň přijmout, že některé věci mají svůj vývojový čas. Je možné si vybrat jednu, dvě otázky, které s vámi v tuto chvíli nejvíce rezonují. Nemusíte je rozebírat do hloubky, stačí jim jen chvíli věnovat pozornost.

- Kdy naposledy jsem si položil(a) otázku, co potřebuji já sám/a a ne druzí? Která z mých potřeb je dlouhodobě nejméně sycena?
- Jakou emoci si nejčastěji „zakazuji“ cítit v práci? A proč?
- Dovolím si vypnout telefon a nebýt k dispozici? Na jak dlouho? A cítím úlevu či spíše nervozitu?
- Kdo byly mé vzory (knižní, filmové, reálné) v dětství? Kvůli čemu? Kdo je dnes mým vzorem v profesi – a čím?
- Jaké oddechové stereotypy a rituály mám ve svém denním režimu?
- Kdybych měl/a k dispozici 20 minut denně na oddělení/ambulanci (kromě obědové pauzy), jak bych je chtěl/a trávit?
- Kdo v mém pracovním okolí ví, že se občas cítím přetížený/á?
- Co bych poradil/a svému mladšímu Já, které vstupovalo do pediatrie plné nadšení a ideálů? Co by mi řeklo moje mladší Já (student/ka medicíny), kdyby mě dnes vidělo při práci?
- Co mě nejvíc překvapuje na generaci mladých lékařů?
- Jak by vypadala ordinace, ve které bych s radostí pracoval/a dalších 20 let?
- Co je mým „úkolem“ jako muže/ženy v soukromém životě, je-li mi 30, 40, 50 let...?
- Děti které věkové kategorie nejméně rád/a ošetřuji a proč?
- V jakém věku jsou nyní mé vlastní děti? Který jejich věk byl pro mě jako pro matku/otce nejobtížnější a z jakého důvodu?
- Jakou mám kvalitu partnerství?
- S kým se v práci (či doma) srovnávám? Srovnání vede k hodnocení. Čím mě tedy to srovnávání obohacuje bez ohledu na to, zdali je onen vztah kladný či záporný?
- Jak konkrétně pečuji o své tělo? Která část mého těla s výjimkou očí je pro mě nejhezčí?

PhDr. Tereza Kimplová, Ph.D.
psycholožka, terapeutka biosyntetické psychoterapie, vysokoškolská pedagožka

SLOVO ÚVODEM

- 199** PhDr. Tereza Kimplová, Ph.D.
Wellbeing: když slovo musí být naplněno činem

PŘEHLEDOVÉ ČLÁNKY

- 203** MUDr. Eva Klabusayová, Ph.D., DESAIC, MUDr. Tereza Bönischová, MUDr. Hana Harazim, Ph.D., prof. MUDr. Petr Štourač, Ph.D., MBA, LL.M., FESAIC
Zajištění dýchacích cest u dětí
- 209** MUDr. Lucia Lendacká, MUDr. Vladimír Mišuth, MUDr. Ondřej Vlášil
Dakryocystokéla
- 212** MUDr. Patrícia Čelková, MUDr. Pavol Dvoran, PhD., prof. MUDr. Peter Bánovčin, CSc., prof. MUDr. Miloš Jeseňák, PhD., MBA, Dott.Ric., MHA
Mukociliární klírens v kontexte léčby respiračních onemocnění: účinky běžne používaných léčiv
- 216** PhDr. Mgr. Petra Dvořáčková, PhDr. Ivana Jůzová, Ph.D., doc. MUDr. Petr Kachlík, Ph.D.
Přehled současných možností nefarmakologické podpory pro děti s ADHD a jejich rodiny v České republice
- 222** MUDr. Barbora Koubková
Alergická rinitida u dětí
- 226** MUDr. Ivana Červinková, Ph.D., MHM
Využití možností umělé inteligence v prostředí pracoviště pediatrické radiologie
- 230** doc. MUDr. Eliška Dastychová, CSc., MUDr. Miroslav Nečas, Ph.D., MUDr. Gabriela Behrami
Vybrané pomocné látky přípravků farmaceutických a kosmetických jako možné příčiny kontaktních ekzémů
- 234** prof. Mgr. Kamil Kopecký, Ph.D.
Zneužití nástrojů umělé inteligence pro generování dětské pornografie

VE ZKRATCE

- 238** doc. MUDr. Oldřich Šmakal, Ph.D.
Fimóza u dětí

SDĚLENÍ Z PRAXE

- 242** MUDr. David Klepárník, MUDr. Mária Véghová-Velgáňová, MUDr. Lenka Rašková, doc. MUDr. Jana Volejníková, Ph.D.
Na co upozornila bolest dolních končetin aneb „nemoc noha-střevo-játra“
- 246** MUDr. Petr Birke, MUDr. Barbora Ludíková, Ph.D., MUDr. Lenka Bakaj Zbrožková, Ph.D.
Jak infekce odhalila vrozené onemocnění
- 250** prof. MUDr. Zdeněk Doležel, CSc., MUDr. Dana Dostálková, MUDr. Tamara Pavlíková, MUDr. Marie Slunská
Podkožní emfyzém a pneumomediastinum po sanaci chrupu

Nasivin®

Rychlé uvolnění nosu jemným způsobem

Nasivin® Sensitive pro děti má
rychlý účinek, který trvá až 12 hodin.

Jeho léčivá látka oxymetazolin
je dobře snášena.

**UVOLŇUJE
UCPANÝ NOS**



**AŽ 12 HODIN
ÚLEVY OD
UCPANÉHO NOSU**



**JEMNÝ
K NOSNÍ SLIZNICI**
Bez konzervačních látek

rychle

12 hodin



Kdykoli váš dětský
pacient (1–6 let) trpí
ucpaným nosem,
doporučte Nasivin®
Sensitive pro děti



Zkrácená informace o přípravku Nasivin Sensitive pro děti 0,25 mg/ml nosní sprej, roztok. **Léčivá látka:** oxymetazolin hydrochloridum 0,25 mg v 1 ml roztoku. **Indikace:** Akutní rýma (rinitida), alergická a neinfekční vasomotorická rinitida, podpora odtoku sekretu z paranazálních dutin, při tubotympanálním kataru a otitis media v důsledku rinitidy, pro diagnostickou dekonstaci sliznic. Oxymetazolin má vazokonstrikční vlastnosti, které působí dekonstaci sliznic. Kromě toho byly u léčivé látky prokázány antivirové, imunomodulační, antiflogistické a antioxidační účinky. **Dávkování:** Dětem ve věku 1–6 let se aplikuje 1 vstřík do každé nosní dírky 2–3krát denně. Ne více než 3krát denně, nepodávat déle než 3–5 dní. **Kontraindikace:** Hypersenzitivita na oxymetazolin nebo kteroukoliv pomocnou látku, rinitis sicca, po transfenoidální hypofyzektomii nebo jiných chirurgických výkonech, při kterých dochází k odkrytí dura mater. **Upozornění:** Malé děti musí být léčeny se zvláštní opatrností, v ojedinělých případech hlášený apnoe. Použití možné po pečlivém vyhodnocení rizika a prospěšnosti léčby u následujících onemocnění a stavů: současná léčba inhibitory monoaminooxidázy a dalšími léky, které mohou zvyšovat krevní tlak (TK); zvýšený nitrooční tlak, zejm. glaukom s uzavřeným úhlem; závažné onemocnění srdce a cév (např. ischemická choroba srdeční) a hypertenze; při nádoru dřeně nadledvin; u metabolických poruch, např. hypertyreóza a diabetes mellitus; při hypertrofii prostaty; u porýlie. Dlouhodobé používání a předávkování dekonstiv může snižovat jejich účinnost (tachyfylixe), trvalé užívání může vyvolat reaktivní hyperemii nosní sliznice (rebound fenomén), chronický otok nosní sliznice (rinitis medicamentosa) či atrofiu sliznic. **Interakce:** Současné používání oxymetazolinu a léků zvyšujících TK, např. tricyclických antidepresiv, inhibitorů MAO, může vést k dalšímu zvýšení TK. Tyto léky by neměly být pokud možno kombinovány. **Těhotenství:** Používání po pečlivém zvážení poměru přínosu a rizika léčby a po konzultaci s lékařem. Nesmí být překročeno doporučené dávkování. **Kojení:** Může být používán, pokud je léčba pro matku nezbytná. **Nežádoucí účinky:** Časté: psnění a suchost nosní sliznice, kýchání. Ostatní nežádoucí účinky byly hlášeny v nižších frekvencích. **Předávkování:** Symptomy: Např. mydriáza, nauzea, zvracení, cyanóza, horečka, křeče, tachykardie, srdeční arytmie, oběhové selhání, srdeční zástava, hypertenze, plicní edém, dýchací obtíže a psychické poruchy. Může dojít i k inhibici CNS se somnolencí, poklesem tělesné teploty, bradykardií, hypotenzí jako při šoku, apnoe, může se vyvinout až kóma. Léčba při předávkování: Podání aktivního uhlí (adsorbens), výplach žaludku, podání kyslíku. Ke snížení TK aplikace 5 mg fentolaminu v izotonickém roztoku chloridu sodného pomalu i.v. nebo 100 mg per os. Vazopresorika jsou kontraindikována. V případě potřeby je třeba zahájit opatření na snížení tělesné teploty a antikonvulzivní léčbu. **Balení:** Bílá PE lahvička s dávkovačem/rozprašovačem z plastu a nerezové oceli; 10 ml, 145 vstříků. **Držitel rozhodnutí o registraci:** P&G Health Germany GmbH, Schwalbach am Taunus, Německo. **Registrační číslo:** 69/901/09-C. **Datum poslední revize textu:** 4.2.2022. Přípravky nejsou hrazeny z prostředků veřejného zdravotního pojištění. Před užitím léků si, prosím, přečtěte úplnou informaci o přípravcích. Úplnou informaci o přípravcích poskytneme na adrese společnosti: Procter & Gamble Czech Republic, Otava 402, Rakovník.

MAT-CZ-NASIVIN-25-000010

KLINICKORADIOLOGICKÁ DIAGNÓZA

- 253** prof. MUDr. Vladimír Mihál, CSc., MUDr. Lenka Bakaj-Zbrožková, Ph.D., MUDr. Kamila Michálková, Mgr. Pavla Kučová, Ph.D.
***Streptococcus agalactiae* jako příčina flegmóny měkkých tkání kotníku novorozence v důsledku Guthrieho testu**

PRO SESTRY

- 257** PhDr. Ľubomíra Lizáková, PhD., MPH, Mgr. Ing. Alena Lochmannová, PhD. et PhD., MBA, PhDr. Dagmar Magurová, PhD., MPH, Inge Tency RM, MSc, PhD., prof. Dr. André Posenau, PhDr. Valéria Horanská, PhD., MPH
Zdravotné a bezpečnostné riziká spojené s použitím virtuálnej reality pri práci sestry s detským pacientom

ZAZNĚLO NA KONGRESE

- 261** Zaznělo na 41. dnech praktické a nemocniční pediatrie – Kongresu pediatriů a dětských sester ve dnech 23.–24. května 2025 v Olomouci
Často nemocné dítě – možnosti imunomodulace

INFORMACE

- 265** doc. MUDr. Milan Kuchta, CSc.
Niektoré funkčné poruchy gastrointestinálneho traktu dojčiat a ich manažment

QuikRead go Plus

Váš **pomocník** při rozhodování o léčbě

Nový přístroj

Rychlý, multifunkční,
plně automatizovaný
POCT analyzátor.

Výsledky jako
z laboratoře
(metoda imuno-
turbidimetrie).



CRP / CRP+Hb / Strep A / HbA1c / iFOBT

QuikRead go Strep A

Rychlý a spolehlivý test sloužící k detekci
Strep A (*Streptococcus pyogenes*)

- Stanovení z výtěru z krku do 4 minut
- Přímé prokázání antigenu
- Hrazeno zdravotními pojišťovnami
- Není nutné externí hodnocení kvality



Zajištění dýchacích cest u dětí

MUDr. Eva Klabusayová, Ph.D., DESAIC^{1,2,*}, MUDr. Tereza Bönischová^{1,2,*}, MUDr. Hana Harazim, Ph.D.^{1,2},
prof. MUDr. Petr Štourač, Ph.D., MBA, LL.M., FESAIC^{1,2}

¹Klinika dětské anesteziologie a resuscitace, Fakultní nemocnice Brno
a Lékařská fakulta Masarykovy univerzity v Brně

²Ústav simulační medicíny, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity v Brně

*Obě autorky se na této práci podílely rovným dílem

Zajištění dýchacích cest je klíčovou dovedností, jejíž základy by měl ovládat každý lékař, který se ve své praxi může setkat s kriticky nemocným dítětem. Mezi základní a nepostradatelné dovednosti patří zprůchodnění dýchacích cest, správná poloha hlavy a ventilace obličejovou maskou a samorozpínacím vakem ve dvou osobách. Dle klinické situace je možné pro zajištění dýchacích cest využít celou řadu supraglotických (laryngeální maska) a infraglotických pomůcek (tracheální intubace), které mají u dětských pacientů svá specifika a použití, která by měla být vždy zvážena především s ohledem na bezpečnost pacientů.

Klíčová slova: pediatrický pacient, zajištění dýchacích cest, obličejová maska, laryngeální maska, orotracheální intubace.

Airway management in paediatric patients

Airway management is a fundamental skill that should be mastered by every physician that may encounter critically ill child. Key procedures include airway opening, proper head positioning, and effective ventilation using a face mask and self-inflating bag with two providers. Depending on the clinical situation, a wide range of airway devices can be used, from supraglottic tools (e. g., laryngeal mask) to infraglottic tools (e. g., tracheal intubation). These techniques have specific considerations in paediatric patients, and their use should always be carefully evaluated with regard to patient safety as the top priority.

Key words: paediatric patient, airway management, face mask, laryngeal mask, orotracheal intubation.

Úvod

Zajištění dýchacích cest (DC) je nejčastěji doménou pediatrických anesteziologů a intenzivistů, ať už v prostředí operačních sálů před úvodem do celkové anestezie, na urgentním příjmu či v přednemocniční péči. Nicméně rozpoznání kriticky nemocného dítěte s respiračním selháním, eventuálně se zástavou oběhu a včasné řešení, včetně schopnosti dítě adekvátně oxygenovat a ventilovat (jednoduchými supraglotickými pomůckami – obličejovou maskou a samorozpínacím vakem) by mělo být základní do-

vedností naprosto každého lékaře, který se s pediatrickými pacienty pravidelně setkává (1). Cílem tohoto přehledového článku je shrnout aktuální EBM data (evidence-based medicine) a doporučení pro zajištění dýchacích cest u dětí a poskytnout čtenářům orientaci v základních pomůckách a technikách pro ventilaci (správná poloha hlavy dítěte, ventilace obličejovou maskou a samorozpínacím vakem), ale i v pokročilejších metodách zajištění dýchacích cest u dětí (použití dalších supraglotických a infraglotických pomůcek). Článek se také krátce věnuje problematice

DECLARATIONS:

Declaration of originality:

The manuscript is original and has not been published or submitted elsewhere.

Conflict of interest and financial disclosures:

None.

Funding/Support:

Podpořeno grantem SV Lékařské fakulty Masarykovy univerzity: MUNI/A/1733/2024; MUNI/A/1771/2024 a Fakultní nemocnici Brno, grantem MZ ČR – RVO (FNBr, 65269705).

Cit. zkr: *Pediatr. praxi.* 2025;26(4):203-208

<https://doi.org/10.36290/ped.2025.039>

Článek přijat redakcí: 31. 5. 2025

Článek přijat k tisku: 20. 6. 2025

MUDr. Eva Klabusayová, Ph.D., DESAIC
klabusayova.eva@fnbrno.cz

obtížného zajištění dýchacích cest včetně jeho predikce.

Poloha hlavy a zprůchodnění dýchacích cest

Zprůchodnění dýchacích cest (DC) je prvním klíčovým krokem při poskytování první pomoci i při samotném zajištění dýchacích cest. Anatomie dětských dýchacích cest je zásadně odlišná od dospělých, a také se mění v závislosti na věku dítěte (větší hlava a jazyk v poměru k tělu, výše uložený hrtan, relativně větší a kornoutovitá epiglottis, nejužší místo dýchacích cest subgloticky v oblasti prstenčové chrupavky – *cartilago cricoidea* atd.) (2). To má zásadní význam, například prominující okcipitální krajina (kojenecký a batolecí věk) způsobuje, že po uložení dítěte do supiní polohy dochází přirozeně k flexi krční páteře, která má za následek kompresi měkkých tkání horních dýchacích cest, a tedy neprůchodnost dýchacích cest.

Ideální poloha hlavy je taková, kdy dochází k minimální obstrukci dýchacích cest, a zároveň při zajištění dýchacích cest k ideálnímu zobrazení vchodu do hrtanu. Jak již bylo zmíněno, tato poloha se ale v závislosti na věku a velikosti dítěte mění (3). Cílem je dosáhnout tzv. neutrální polohy hlavy (používané termíny jsou také „čichací poloha“ nebo „sniffing position“). Té u kojenců a batolat dosáhneme podložením ramen, u větších dětí pak podložením hlavy (4). Dobrou pomůckou může být to, že při pohledu ze strany na pacienta by měla být pomyslná linie zevní zvukovod – sternum a linie glabella-brada v horizontální rovině (5). U větších dětí (školní věk, puberta) dýchací cesty zprůchodníme záklonem hlavy, stejně jako u dospělých pacientů. Ve specifických případech, například u obézních pacientů, je vhodnější zvýšená poloha hlavy, tzv. „ramping position“, která může zásadně pomoci zprůchodnit dýchací cesty a také narovnat osu mezi ústy a vchodem do hrtanu při laryngoskopii, a poskytnout tak lepší intubační podmínky (6).

Po správném polohování hlavy provádíme dále manévry ke zprůchodnění dýchacích cest, kterým je zvednutí brady, čímž odtáhneme kořen jazyka od zadní stěny hrtanu (tzv. „head tilt, chin lift“, záklon hlavy a zvednutí brady). Při podezření na poranění krční páteře se vy-

varujeme polohování hlavy, ale provádíme předsunutí dolní čelisti („jaw thrust“) (7).

Možnosti zajištění dýchacích cest

Volba pomůcek pro zajištění dýchacích cest závisí na několika faktorech. Jedním z nich je konkrétní situace, např. akutní zajištění dýchacích cest v rámci první pomoci, při řešení akutních stavů/náhlého zhoršení stavu v ambulantním provozu nebo přednemocniční péči, zajištění DC před úvodem do anestezie nebo v prostředí intenzivní péče. Takto bychom mohli rozdělit zajištění dýchacích cest na plánované/neočekávané, respektive dočasné/definitivní. Dalším důležitým faktorem bude rozhodně zkušenost a preference lékaře, který zajištění dýchacích cest provádí, eventuálně další faktory na straně pacienta (předpokládané obtížné zajištění DC, lačnost pacienta, povaha operačního výkonu).

Pro zajištění DC je dnes dostupná široká škála supraglotických i infraglotických pomůcek. Mezi supraglotické pomůcky se řadí obličejová maska, ústní a nosní vzduchovod či laryngeální maska (LM). Mezi infraglotické pomůcky patří endotracheální nebo tracheostomická kanyla.

V rámci perioperačního zajištění DC je incidence obtížného zajištění DC v pediatrické populaci poměrně nízká (0,3 % dětí do 15 let) (8) a častěji se vyskytuje ve věkové kategorii do 1 roku věku (5,8 % pacientů) (9). Nicméně četnost komplikací spojených se zajištěním dýchacích cest je bohužel vysoká, až 10 % (10). Ideální pomůckou pro zajištění dýchacích cest je ta, která je co nejméně invazivní, a zároveň co nejvíce bezpečná a se kterou má lékař provádějící zajištění DC zkušenost.

Supraglotické pomůcky

Mezi supraglotické pomůcky patří obličejová maska, ústní a nosní vzduchovod a laryngeální maska (LM).

Obličejová maska

Obličejová maska je základní pomůckou, která se rutinně používá k manuální ventilaci v rámci managementu akutního respiračního selhání v přednemocniční i nemocniční péči, během resuscitace, před definitivním

zajištěním dýchacích cest a během krátkých operačních výkonů.

Ačkoliv je ventilace maskou základní dovednost, může být i velmi obtížnou, a proto je nutné ji pravidelně trénovat, ať už v reálném prostředí (např. operační sál) nebo pomocí trenažérů a figurín. Častěji se obtížná ventilace maskou vyskytuje u novorozenců a kojenců, u obézních pacientů, při omezeném otevírání úst a u pacientů s váhou pod 5. percentilem pro daný věk (11).

Adekvátní velikost obličejové masky lze určit snadno, měla by překrývat celá ústa i nos a ideálně co nejméně přesahovat okolo kořene nosu do oblasti očí (minimalizace nechtěného tlaku na oči). Správná technika držení masky na obličeji je pomocí tzv. CE hmatu, kdy palec a ukazovák tvoří písmeno „C“ a jemným tlakem zajišťují těsnost masky na obličeji, zbytek prstů tvoří písmeno „E“ a tahem za mandibulu udržují zvednutou bradu (je nutné se vyvarovat umístění prstů na měkkých tkáních submentálně, jelikož by mohlo dojít k obstrukci DC; eventuálně lze zároveň tlakem za úhel mandibuly udržovat předsunutí dolní čelisti). Doporučeno je také, obzvláště v kritických situacích, provádět ventilaci ve dvou osobách – tedy jedna osoba oběma rukama drží masku na obličeji pomocí CE hmatu, druhá osoba stlačováním samorozpínacího vaku provádí ventilaci (Obr. 1) (1).

Pro ventilaci používáme samorozpínací vak adekvátní velikosti (dostupné jsou různé velikosti, většinou 250 ml, 500 ml a 1 600–2 000 ml). Nejmenší velikost samorozpínacího vaku (250 ml) je určená k resuscitaci předčasně narozených novorozenců, k použití u доноšených novorozenců není dostatečná. Při stlačení vaku je důležité zajistit dostatečně dlouhý čas pro inspirium, které kontrolujeme vizuálně – mělo by dojít k viditelnému mírnému zvednutí hrudníku, v případě pochybností lze ověřit auskultačně. Měli bychom se vyvarovat hyperinflaci a použití vysokých vrcholových inspiračních tlaků, jinak může dojít k nadměrné insuflici žaludku s následným rizikem regurgitace žaludečního obsahu (12). Dechovou frekvenci přizpůsobujeme věku dítěte. Adekvátní dechová frekvence v závislosti na věku dítěte je uvedena v tabulce 1, pro zjednodušení lze použít i následující pomůcku: kojenci 25 dechů za minutu,

děti > 1 rok 20 dechů za minutu, děti > 8 let 15 dechů/minutu, dospívající 10 dechů za minutu (7).

Ústní a nosní vzduchovod

Vzduchovody jsou velmi jednoduché pomůcky, které po zavedení mechanicky odtlačují kořen jazyka, čímž udržují průchodné dýchací cesty a usnadňují tak manuální ventilaci obličejovou maskou, eventuálně je možné je použít před definitivním zajištěním dýchacích cest (13). Velikost ústního vzduchovodu lze odhadnout tak, že po přiložení na obličej pacienta by měl dosahovat od řezáků až po úhel mandibuly. Podobně nosní vzduchovod by měl dosahovat od nosní dírky k tragu. Použití nesprávné velikosti vzduchovodu může vést k poranění, laryngospasmu, nebo i ke zhoršení již přítomné obstrukce DC (1).

Ústní vzduchovod lze zavést buď přímo (konkavitou dolů) za použití špachtle nebo laryngoskopické lžice k mechanickému odtlačení kořene jazyka. U starších dětí (zhruba od předškolního věku) je možné zavést vzduchovod i nepřímo (konkavitou nahoru, „obráceně“), a po dosažení měkkého patra jej rotovat o 180 stupňů a následně zavést hlouběji. Ústní vzduchovody nejsou dobře tolerovány u pacientů při vědomí, vyvolávají dráždění a dávivý reflex (riziko aspirace), jsou určeny výhradně pro pacienty s poruchou vědomí.

Nosní vzduchovod se po lubrikaci zavádí přes nosní díрку rotačním pohybem podél spodní části nosní dutiny (u ležícího dítěte ve vertikální rovině). Je lépe tolerován než ústní vzduchovod, tedy je vhodnější u pacientů s mírnou poruchou vědomí. Mezi kontraindikace jeho použití patří koagulopatie a zlomenina baze lební.

Laryngeální maska

Laryngeální maska (LM) je supraglottická pomůcka, která po zavedení a nafouknutí obturační manžety utěsní perilaryngeální oblast, čímž zajistí průchodnost DC a umožní adekvátní ventilaci. Ve srovnání s obličejovou maskou poskytuje efektivnější ventilaci a zároveň lepší ochranu dýchacích cest (14, 15). Zároveň je díky supraglottickému umístění v porovnání s orotracheální intubací méně invazivní a bezpečná (nižší výskyt bolestí v krku, chrapotu, kašle, stridoru) (16). Oproti orotra-

Obr. 1. Ventilace obličejovou maskou a samorozpínacím vakem za použití CE hmatu ve dvou osobách. Převzato z: European Paediatric Advance Life Support Course Manual 2015



Tab. 1. Horní a spodní limit dechové frekvence (DF) v závislosti na věku. Převzato z: ERC Guidelines 2025: Paediatric Life Support

Věk	1 měsíc	1 rok	2 roky	5 let	10 let	18 let
DF horní hranice	60	50	40	30	25	20
DF spodní hranice	25	20	18	17	14	12

cheální intubaci však nechrání DC spolehlivě před aspirací žaludečního obsahu.

Velikost LM volíme podle váhy pacienta a doporučení výrobce. LM se zavádí přímo, pro lepší manipulaci je možné opět použít špachtli či lžici laryngoskopu k mechanickému odtlačení jazyka. Po nafouknutí obturační manžety je nutné jednak dodržet tlak v manžetě daný výrobcem (většinou 40–60 cmH₂O) a tlak pravidelně monitorovat, ideálně kontinuálně (prevence mechanického poškození hrtanu) (17). Laryngeální masky mají nezastupitelné místo v přednemocniční péči, v airway managementu pro široké spektrum operačních výkonů, a také v managementu obtížného zajištění dýchacích cest (18).

Na trhu je k dispozici široký výběr různých druhů laryngeálních masek. První generace má jedno lumen a nafukovací obturační manžetu, zástupcem je u nás široce dostupná LM Unique®. Druhá generace laryngeálních masek má dvě lumena. Jedno lumen je ventilační lumen, druhé svým vyústěním do jícnu umožňuje gastrickou drenáž nebo zavedení gastrické sondy (19). Součástí je také tzv. biteblock (ochrana před skousnutím a obturací lumen). Do této skupiny patří LM ProSeal™ a LM Supreme®, jejich použití je bezpečné u všech věkových skupin pacientů, a to včetně dětí do 1 roku věku

(20). V budoucnu se dá v pediatrické anestezii očekávat příchod nových laryngeálních masek kombinujících LM druhé generace s videolaryngoskopem (Totaltrack™), jejichž výhodou je zavedení LM pod zrakovou kontrolou, a které se již používají u dospělých.

Infraglottické pomůcky

Infraglottické zajištění dýchacích cest je definitivní zajištění dýchacích cest, které by mělo být prováděno vždy zkušeným lékařem. Patří sem orotracheální intubace a tracheostomie.

Tracheální intubace

Při tracheální intubaci je nejprve potřeba zobrazit vstup do hrtanu (aditus laryngis) pomocí přímé laryngoskopie nebo videolaryngoskopie, a následně zavést intubační kanylu mezi hlasivkami do trachey. Tato metoda představuje definitivní zajištění dýchacích cest, umožňuje efektivní ventilaci a zároveň chrání DC před aspirací.

Před každou intubací je doporučeno provést preoxygenaci, jejímž cílem je nahradit dusík v plicích kyslíkem (denitrogenace) a vytvořit tak „časovou rezervu“, po kterou pacient při apnoe během zajištění dýchacích cest nebude desaturovat (21). To je obzvlášť významné u novorozenců, kojenců a malých

děti, protože kvůli jejich anatomii a fyziologii jsou náchylnější k rozvoji hypoxemie, která může vést k bradykardii a následné hypoxické zástavě oběhu. Ze stejného důvodu je vzhledem k vysokému riziku vzniku hypoxemie u novorozenců rutinně doporučeno použití apnoické oxygenace během tracheální intubace, např. nosními brýlemi nebo vysokopřítokovou nasální kanylou (high-flow nasal cannula, HFNC) (22).

Existují dva typy laryngoskopických lžic: Macintosh (zahnutá) a Miller (rovná). Při použití Macintosh lžice se její špička zavádí nad epiglottis a tahem za rukojeť laryngoskopu se epiglottis nadzvedne, čímž se zobrazí hlasové vazy. Tento typ lžice je běžně používán u dospělých a starších dětí. Millerova rovná lžice se zavádí přímo pod epiglottis, tahem za rukojeť laryngoskopu dochází k vizualizaci hlasových vazů přímo nadzvednutím epiglottis. Millerova lžice je preferována hlavně u novorozenců a kojenců, zejména kvůli dlouhé kornoutovité epiglottis. Dle dostupných dat obě laryngoskopické lžice poskytují adekvátní zobrazení laryngu a dobré intubační podmínky, jejich použití tedy spíše záleží na dovednostech a preferenci intubujícího lékaře (23).

Kromě přímé laryngoskopie jsou dostupné i různé druhy videolaryngoskopů, které díky kameře umístěné na špičce laryngoskopické lžice umožňují lepší zobrazení aditus laryngis, a také zobrazit struktury DC, které nejsou viditelné při přímé laryngoskopii. Do nedávna byla videolaryngoskopie rezervována jako metoda volby při obtížném zajištění dýchacích cest nebo v případě selhání přímé laryngoskopie (24), nicméně čím dál více se hovoří o jejím rutinním použití pro elektivní intubace, u dětí do 1 roku je dokonce i doporučena jako první volba (22). Ačkoliv videolaryngoskopie poskytuje jednoznačně lepší zobrazení vchodu do hrtanu, nevede nutně k vyšší úspěšnosti prvního intubačního pokusu či k rychlejší intubaci oproti přímé laryngoskopii (25). To je dáno s největší pravděpodobností jednak heterogenitou klinické praxe v pediatrické anestezii, ale také rozdílnou úrovní tréninku intubujících lékařů ve videolaryngoskopii.

Tradičně se u dětí do 8 let používaly tracheální kanyly bez obturační manžety,

příčemž cílem bylo utěsnit DC v subglotické oblasti a zároveň předejít přímému tlaku na sliznici a jejímu následnému poškození. Protože ale neexistují data, která by potvrzovala benefit intubačních kanyl bez obturační manžety, neměly by již být v pediatrické anestezii ani v intenzivní péči používány (26). Naopak kanyly s obturační manžetou poskytují lepší těsnost, přesnější měření kapnometrie a spirometrie, mají nižší riziko aspirace a méně často je nutná reintubace (27, 28). Pro dětské pacienty byl navržen speciální typ endotracheálních kanyl s manžetou Microcuff®. Použití těchto kanyl je v pediatrické populaci bezpečné a doporučené, limitací je použití u váhových kategorií pacientů nad 2 700 g (kanyla velikosti 3.0) (22, 29, 30). Manžeta kanyl Microcuff® má cylindrický tvar, je vyrobena z tenké polyuretanové membrány a vyznačuje se vysokým objemem a nízkým tlakem. Díky tomu umožňuje bezpečně utěsnit průdušnici při nižším tlaku, než je tlak kapilární perfuze sliznice (za předpokladu dodržení doporučeného rozmezí tlaku v obturační manžetě do 20 cmH₂O). Dodržení co nejnižšího tlaku v obturační manžetě, které umožňuje těsnost systému, je preventivním faktorem pro rozvoj post-extubačního stridoru, na který má ale zásadní vliv především délka intubace a velikost intubační kanyly (31–33). Pro orientační odhad správné velikosti intubační kanyly, je možné použít pomocné výpočty, jako je například: věk v letech/4 + 3,5 = velikost kanyly (s obturační manžetou) (34). Vzhledem k relativně nízké přesnosti tohoto výpočtu doporučuji při použití kanyl Microcuff® zvolit velikost na základě věku pacienta a doporučení výrobce.

Tracheostomie

Tracheostomie je indikována u pacientů, u nichž opakovaně selhává odpojování od umělé plicní ventilace a jsou na ní závislí. Cílem je zajistit stabilní přístup k dýchacím cestám pomocí infraglotické tracheostomické kanyly se širokým lumenem, která umožňuje invazivní odsávání, omezuje nežádoucí ochranné reflexy vyvolané přítomností tracheální kanyly mezi hlasivkami a výrazně snižuje odpor v dýchacích cestách, což může výrazně usnadnit proces weaningu (odpojování od

umělé plicní ventilace). Tracheostomie může být provedena buď perkutánně (perkutánní dilatační tracheostomie), nebo chirurgicky. Tradičně byly u dětí mladších 8 let upřednostňovány tracheostomické kanyly bez manžety, z obavy před možným poškozením sliznice tlakem v subglotické oblasti, což však v případě tracheostomie ztrácí opodstatnění, protože kanyla je obvykle zavedena pod subglotickou oblast. Výhody tracheostomických kanyl s manžetou jsou podobné jako u tracheálních kanyl. U dětí na dlouhodobé umělé plicní ventilaci obecně neexistuje důvod, proč se vyhýbat použití kanyl s manžetou bez ohledu na věk. Kanyly bez manžety si však mohou stále najít uplatnění u některých pacientů při odvykání od ventilace nebo u spontánně dýchajících pacientů před odstraněním tracheostomie (26).

Predikce obtížného zajištění dýchacích cest

Obtížné zajištění dýchacích cest zahrnuje obtížnou ventilaci obličejovou maskou, obtížné zavedení supraglotické pomůcky, obtížnou laryngoskopii a intubaci a scénář nemožnosti ventilace a oxygenace (cannot intubate/ventilate/cannot oxygenate, CICO) (35). Většinu případů lze předvídat na základě klinického vyšetření a pacientovy anamnézy. Aktivně pátráme po informacích ohledně přechozích operací a anestezií, zejména možných komplikací spojených se zajištěním DC, anamnézy traumatu, rizikových faktorů a anatomických deformit v oblasti hlavy a krku. V rámci klinického vyšetření hodnotíme eventuální přítomnost dysfonie, dysfagie, stridoru, dyspnoe, ale také stavu dentice. V pediatrii je stejně jako u dospělých pacientů možné použít predikční testy, jako je například test předsunutí dolní čelisti, thyromentální vzdálenost, Mallampati skóre (36), avšak u dětských pacientů mají tyto testy bohužel velice nízkou senzitivitu (10). Ve specifických případech lze jako prediktor použít ultrazvukové vyšetření krku, např. vzdálenost mezi kůží a štítnou chrupavkou a hyomentální vzdálenost (mandibula – horní okraj jazylky) (37, 38). Jeho provedení však může být vzhledem k nutné spolupráci s pacientem obtížné a u nízkých věkových kategorií také nepřesné (37).

Doporučené postupy pro zajištění dýchacích cest

Obtížné zajištění dýchacích cest se u dětských pacientů vyskytuje relativně málo, udávaná incidence je 0,3 % u dětí do 15 let, častější je však u novorozenců a kojenců (až 5,8 %) (9, 39). U většiny pacientů lze obtížné zajištění dýchacích cest předem očekávat, což umožňuje situaci včas rozpoznat a odpovídajícím způsobem se na ni připravit – jak zajištěním vhodných pomůcek, tak přítomností zkušeného personálu.

Dle aktuálních Evropských doporučení pro pacienty do 1 roku je doporučeno kromě adekvátní hloubky sedace/anestezie ve všech případech, kdy není nutné zachování spontánní ventilace, použít svalovou relaxaci (22, 40). Metodou volby u novorozenců a kojenců je použití videolaryngoskopie, u novorozenců použít apnoickou oxygenaci během intubace. Při selhání videolaryngoskopie je nutné omezit počet intubačních pokusů, pravidelně reevaluovat klinickou situaci a zvážit použití jiné techniky zajištění DC, například flexibilní bronchoskopii nebo intubaci přes supraglottickou pomůcku 2. generace. V případě selhání všech metod by mělo být zváženo vyvedení z anestezie, eventuálně u dětí < 1 rok provedení chirurgické tracheostomie.

U dětí < 12 let je dle doporučeného postupu České společnosti anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny (ČSARIM) pro očekávané obtížné zajištění dýchacích cest metodou volby („plánem B“) při obtížném zajištění dýchacích cest zavedení laryngeální masky s cílem zajistit dostatečnou oxygenaci (24). Úspěšnost zavedení LM je i ve scénářích „difficult airway“ velmi vysoká (až 96 %) (41). Dalšími možnostmi jsou videolaryngoskopie, fiberoptická intubace přes LM 2. generace nebo přes obličejovou masku nebo vyvedení z anestezie. V případě selhání těchto postupů v situaci „cannot intubate, cannot oxygenate“ (CICO, nelze intubovat, nelze oxygenovat) je doporučeno u pacientů < 12 let provést punkční technikou koniopunkci s tryskovou ventilací, nebo za předpokladu přítomnosti ORL lékaře rigidní bronchoskopii nebo chirurgickou tracheostomii s tryskovou ventilací. U pacientů nad 12 let je doporučeno provést chirurgickou koniotomii.

Závěr

Nejjednodušší technikou pro zajištění dýchacích cest u dětí je použití obličejové masky a samorozpínacího vaku. Pro efektivní provedení je nutné nejprve zprůchodnit dýchací cesty a udržovat je otevřené. Tato

dovednost, ačkoliv je základní, může být i velice obtížnou, o to více, pokud s ní nemáme dostatečné zkušenosti. Každý lékař, který se ve své praxi může setkat s kriticky nemocným dítětem by měl tuto techniku dokonale ovládat a především ji pravidelně trénovat, ať už prostřednictvím pravidelného nácviku na figurínách, simulační výuce nebo absolvováním certifikovaných kurzů jako je EPALS (European Paediatric Advanced Life Support) pořádaný ERC (Evropskou resuscitační radou). Další možnou variantou dočasného zajištění dýchacích cest, které je velice efektivní a bezpečné v řadě situací (včetně přednemocniční péče) je zavedení laryngeální masky, která má vysokou úspěšnost a v porovnání s intubací je méně invazivní a bezpečné. Orotracheální intubace je metodou definitivního zajištění dýchacích cest, která však vyžaduje určitou zkušenost a pravidelný trénink. Pro orotracheální intubaci dětí všech věkových skupin je doporučeno používat tracheální kanyly s obturační manžetou, ideálně typu Microcuff®. Konkrétní plán pro zajištění dýchacích cest je vždy nutné individualizovat pro konkrétního pacienta, přičemž cílem je používat takové pomůcky, které jsou pro pacienta co nejméně invazivní a zároveň jejichž použití lékař bezpečně ovládá.

LITERATURA

- ERC | Bringing resuscitation to the world. Accessed May 23, 2025. Available from: <https://www.erc.edu/courses/european-paediatric-advanced-life-support>.
- Tobias JD. Pediatric airway anatomy may not be what we thought: implications for clinical practice and the use of cuffed endotracheal tubes. *Paediatr Anaesth*. 2015;25(1):9-19. doi:10.1111/pan.12528.
- Paal P, Niederklapfer T, Keller C, et al. Head-position angles in children for opening the upper airway. *Resuscitation*. 2010;81(6):676-678. doi:10.1016/j.resuscitation.2010.01.022.
- Harless J, Ramaiah R, Bhananker SM. Pediatric airway management. *Int J Crit Illn Inj Sci*. 2014;4(1):65-70. doi:10.4103/2229-5151.128015.
- Positioning Infants and Children for Airway Management. *Pediatric Anesthesia Digital Handbook*. Accessed March 11, 2025. <https://www.maskinduction.com/positioning-infants-and-children-for-airway-management.html>.
- Okada Y, Nakayama Y, Hashimoto K, et al. Ramped versus sniffing position for tracheal intubation: A systematic review and meta-analysis. *Am J Emerg Med*. 2021;44:250-256. doi:10.1016/j.ajem.2020.03.058.
- CPR Guidelines 2025. Accessed May 23, 2025. Available from: <https://cprguidelines.eu/guidelines/paediatric-life-support>.
- Habre W, Disma N, Virag K, et al. Incidence of severe critical events in paediatric anaesthesia (APRICOT): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. *Lancet Respir Med*. 2017;5(5):412-425. doi:10.1016/S2213-2600(17)30116-9.
- Disma N, Virag K, Riva T, et al. Difficult tracheal intubation in neonates and infants. *NEonate and Children audit of Anaesthesia pRactice IN Europe (NECTARINE): a prospective European multicentre observational study*. *Br J Anaesth*. 2021;126(6):1173-1181. doi:10.1016/j.bja.2021.02.021.
- Klucka J, Kosinova M, Kratochvil M, et al. Difficult airway prediction in paediatric anaesthesia (Diffair): Prospective observational study. *Biomed Pap*. 2021;165(3):298-304. doi:10.5507/bp.2020.020.
- Garcia-Marcinkiewicz AG, Lee LK, Haydar B, et al. Difficult or impossible facemask ventilation in children with difficult tracheal intubation: a retrospective analysis of the PeDI registry. *Br J Anaesth*. 2023;131(1):178-187. doi:10.1016/j.bja.2023.02.035.
- Qian X, Hu Q, Zhao H, et al. Determination of the optimal inspiratory pressure providing adequate ventilation while minimizing gastric insufflation using real-time ultrasonography in Chinese children: a prospective, randomized, double-blind study. *BMC Anesthesiol*. 2017;17(1):126. doi:10.1186/s12871-017-0417-0.
- Disma N, Asai T. Preventing difficult facemask ventilation in children: all is well that starts well. *Br J Anaesth*. 2023;131(1):20-22. doi:10.1016/j.bja.2023.04.015.
- Schmölzer GM. Face mask or laryngeal mask during positive pressure ventilation for term newborns: Is one preferable than the other? *Resuscitation*. 2022;171:96-97. doi:10.1016/j.resuscitation.2022.01.002.
- Diggikar S, Krishnegowda R, Nagesh KN, et al. Laryngeal mask airway versus face mask ventilation or intubation for neonatal resuscitation in low-and-middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2023;108(2):156-163. doi:10.1136/archdischild-2022-324472.

- Drake-Brockman TFE, Ramgolam A, Zhang G, et al. The effect of endotracheal tubes versus laryngeal mask airways on perioperative respiratory adverse events in infants: a randomised controlled trial. *Lancet Lond Engl*. 2017;389(10070):701-708. doi:10.1016/S0140-6736(16)31719-6.
- Licina A, Chambers NA, Hullett B, et al. Lower cuff pressures improve the seal of pediatric laryngeal mask airways. *Pediatr Anesth*. 2008;18(10):952-956. doi:10.1111/j.1460-9592.2008.02706.x.
- Paediatric difficult airway guidelines. Difficult Airway Society. Accessed December 16, 2024. Available from: <https://das.uk.com/guidelines/paediatric-difficult-airway-guidelines/>
- Jagannathan N, Sohn LE, Sawardekar A, et al. A randomised trial comparing the laryngeal mask airway Supreme™ with the laryngeal mask airway Unique™ in children. *Anaesthesia*. 2012;67(2):139-144. doi:10.1111/j.1365-2044.2011.06960.x.
- Templeton TW, Hoke LK, Templeton LB, et al. A comparison of 3 ventilation strategies in children younger than 1 year using a Proseal laryngeal mask airway: a randomized controlled trial. *J Clin Anesth*. 2016;35:502-508. doi:10.1016/j.jclinane.2016.07.042.
- Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, et al. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *BJA Br J Anaesth*. 2015;115(6):827-848. doi:10.1093/bja/aev371.
- Disma N, Asai T, Cools E, et al. Airway management in neonates and infants: European Society of Anaesthesiology

and Intensive Care and British: Journal of Anaesthesia: joint guidelines. Eur J Anaesthesiol EJA. 2024;41(1):3. doi:10.1097/EJA.0000000000001928.

23. Varghese E, Kundu R. Does the Miller blade truly provide a better laryngoscopic view and intubating conditions than the Macintosh blade in small children? Pediatr Anesth. 2014;24(8):825-829. doi:10.1111/pan.12394.

24. Černý V, Chrobok V, Klučka J, et al. Zajištění obtížných dýchacích cest u dospělých a dětí. Anesteziol Intenziv Medicína. 2019;30(3-4):173-186.

25. Klabusayová E, Klučka J, Kosinová M, et al. Videolaryngoscopy vs. Direct Laryngoscopy for Elective Airway Management in Paediatric Anaesthesia: A prospective randomised controlled trial. Eur J Anaesthesiol. 2021;38(11):1187-1193. doi:10.1097/EJA.0000000000001595.

26. Klabusayová E, Klučka J, Kratochvíl M, et al. Airway Management in Pediatric Patients: Cuff-Solved Problem? Child Basel Switz. 2022;9(10):1490. doi:10.3390/children9101490.

27. De Orange FA, Andrade RG, Lemos A, et al. Cuffed versus uncuffed endotracheal tubes for general anaesthesia in children aged eight years and under. Cochrane Database Syst Rev. 2017;11(11):CD011954. doi:10.1002/14651858.CD011954.pub2

28. Chambers NA, Ramgoolam A, Sommerfield D, et al. Cuffed vs. uncuffed tracheal tubes in children: a randomised controlled trial comparing leak, tidal volume and complications. Anaesthesia. 2018;73(2):160-168. doi:10.1111/anae.14113.

29. Mhamane R, Dave N, Garasia M. Use of Microcuff® endo-

tracheal tubes in paediatric laparoscopic surgeries. Indian J Anaesth. 2015;59(2):85-88. doi:10.4103/0019-5049.151367.

30. Zander D, Grass B, Weiss M, et al. Cuffed endotracheal tubes in neonates and infants of less than 3 kg body weight – A retrospective audit. Pediatr Anesth. 2021;31(5):604-610. doi:10.1111/pan.14104.

31. Schneider J, Mulale U, Yamout S, et al. Impact of monitoring endotracheal tube cuff leak pressure on postextubation stridor in children. J Crit Care. 2016;36:173-177. doi:10.1016/j.jcrc.2016.06.033.

32. Weiss M, Dullenkopf A, Fischer JE, et al. Prospective randomized controlled multi-centre trial of cuffed or uncuffed endotracheal tubes in small children. Br J Anaesth. 2009;103(6):867-873. doi:10.1093/bja/aep290.

33. Kneyber MCJ, de Luca D, Calderini E, et al. Recommendations for mechanical ventilation of critically ill children from the Paediatric Mechanical Ventilation Consensus Conference (PEMVECC). Intensive Care Med. 2017;43(12):1764-1780. doi:10.1007/s00134-017-4920-z.

34. Tareerath M, Mangmesri P. Accuracy of Age-Based Formula to Predict the Size and Depth of Cuffed Oral Preformed Endotracheal Tubes in Children Undergoing Tonsillectomy. Ear Nose Throat J. 2023;102(3):193-197. doi:10.1177/0145561320980511.

35. Russo SG, Becke K. Expected difficult airway in children. Curr Opin Anaesthesiol. 2015;28(3):321-326. doi:10.1097/ACO.0000000000000198.

36. Fritscherová Š, Dostálová K, Koutná J, et al. Validace faktorů predikce obtížné intubace. Anesteziol Intenziv Medicína. 2012;(2):69-74.

37. Zheng Z, Wang X, Du R, et al. Effectiveness of ultrasonic measurement for the hyomental distance and distance from skin to epiglottis in predicting difficult laryngoscopy in children. Eur Radiol. 2023;33(11):7849-7856. doi:10.1007/s00330-023-09757-z.

38. Yükek ME, Pirbudak L, Sen E, et al. The use of ultrasound in the assessment of difficult laryngoscopy in children. Ann Clin Anal Med. 2023;14(06):507-511. doi:10.4328/ACAM.21606.

39. Engelhardt T, Virag K, Veyckemans F, APRICOT Group of the European Society of Anaesthesiology Clinical Trial Network. Airway management in paediatric anaesthesia in Europe-insights from APRICOT (Anaesthesia Practice In Children Observational Trial): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. Br J Anaesth. 2018;121(1):66-75. doi:10.1016/j.bja.2018.04.013.

40. Klabusayová E, Bönschová T, Harazim H, et al. Rok 2024 v přehledu – Anestezie a intenzivní péče v pediatrii. Anesteziol Intenziv Medicína. 2024;35(5):311-313. doi:0.36290/aim.2024.052.

41. Jagannathan N, Sequera-Ramos L, Sohn L, et al. Elective use of supraglottic airway devices for primary airway management in children with difficult airways. Br J Anaesth. 2014;112(4):742-748. doi:10.1093/bja/aet411.

Předseda redakční rady: prof. MUDr. Vladimír Mihál, CSc. **Místopředseda redakční rady:** prof. MUDr. Zdeněk Doležel, CSc.

Redakční rada: prof. MUDr. Kateřina Bouchalová, Ph.D., MUDr. Jan Boženský, doc. MUDr. Jiří Dort, Ph.D., Mgr. Jaroslava Fendrychová, Ph.D., MUDr. Martin Gregora, MUDr. Josef Gut, MUDr. Nabil El-Lababidi, MUDr. Jan Pajerek, doc. MUDr. Jan Pavlíček, Ph.D., MUDr. Ivan Peychl, MUDr. Luděk Ryba, doc. MUDr. Dalibor Sedláček, CSc., doc. PhDr. Lucie Sikorová, Ph.D., prof. MUDr. Josef Šykora, Ph.D., doc. MUDr. Sylva Skálová, Ph.D., doc. MUDr. Jiřina Zapletalová, Ph.D., doc. MUDr. Jakub Zieg, Ph.D.

Šířší redakční rada: prof. MUDr. Svetozár Dluholucký, CSc., doc. MUDr. Michal Goetz, Ph.D., MUDr. Nora Hradská, MUDr. Alena Machovcová, MBA, prof. MUDr. Ludmila Podracká, CSc., MUDr. Jarmila Seifertová, MUDr. Pavol Šimurka, Ph.D., prof. MUDr. Jiří Šnajdauf, DrSc.

Vydavatel:

SOLEN, s.r.o., Lazecká 297/51, 77900 Olomouc, IČ 25553933

Adresa redakce:

SOLEN, s.r.o., Lazecká 297/51, 77900 Olomouc
tel: 582 397 407, fax: 582 396 099, www.solen.cz

Redaktorka:

Mgr. Eva Kolbingerová, kolbingerova@solen.cz,
tel.: 773 779 632

Grafická úprava a sazba:

DTP SOLEN, Aneta Děřesová, deresova@solen.cz

Obchodní oddělení:

Daniela Stojanovská, stojanovskis@solen.cz
Charles de Gaulle 3, 160 00 Praha 6
tel.: 721 603 709

Citační zkratka: Pediatr. praxi.

Registrace MK ČR pod číslem E 10014

ISSN 1213-0494 (print)

ISSN 1803-5264 (on-line)

Časopis je indexován v:

EMBASE, EBSCO, Scopus.

Články prochází dvojistou recenzí.

Vydavatel nenese odpovědnost za údaje a názory autorů jednotlivých článků či inzerátů.

Reprodukce obsahu je povolena pouze s přímým souhlasem redakce.

Redakce si vyhrazuje právo příspěvky krátit či stylisticky upravovat. Na otištění rukopisu není právní nárok.

Předplatné šesti čísel časopisu

včetně supplement na rok 2025:

ČR: tištěná 1 900 Kč, elektronická 1 140 Kč.

Objednávky na www.solen.cz →

predplatne@solen.cz nebo 585 204 335.



Dakryocystokéla

MUDr. Lucia Lendacká¹, MUDr. Vladimír Mišuth¹, MUDr. Ondřej Vlášil²

¹Novorozenecké oddělení, Fakultní nemocnice Olomouc

²Oční klinika, Fakultní nemocnice Olomouc

Dakryocystokéla (synonyma: dakryokéla, amniokéla, amniotokéla, mukokéla slzného vaku) je zřídka anomálie nasolakrimálního systému u novorozenců. Je charakterizována cystickou distenzí slzného vaku v důsledku současné obstrukce na proximálním konci slzného kanálku (Rosenmüllerova chlopeč), i distálním konci slzného kanálku (Hasnerova chlopeč) (1). Rozpoznání a management vrozené dakryocystokély je zásadní pro prevenci komplikací, jako je dakryocystitida, respirační tíseň a poškození zraku. Cílem tohoto článku je poskytnout komplexní přehled vrozené dakryocystokély a jejího managementu.

Klíčová slova: vrozená dakryocystokéla, nasolakrimální obstrukce, novorozenecká oftalmologie, Criglerova technika, sondáž, endoskopická marsupializace.

Dacryocystocele

Dacryocystocele (synonyms: dacryocele, amniocele, amniotocele, lacrimal sac mucocele) is a rare anomaly of the nasolacrimal system in newborns. It is characterized by cystic distension of the lacrimal sac due to simultaneous obstruction at both the proximal end of the lacrimal duct (Rosenmüller's valve) and the distal end of the lacrimal duct (Hasner's valve) (1). Recognition and management of congenital dacryocystocele is essential to prevent complications such as dacryocystitis, respiratory distress, and visual impairment. The aim of this article is to provide a comprehensive review of congenital dacryocystocele and its management.

Key words: congenital dacryocystocele, nasolacrimal duct obstruction (NLDO), neonatal ophthalmology, Crigler's technique, probing, endoscopic marsupialization.

Epidemiologie

Vrozená obstrukce nasolakrimálního vývodu (NLDO) se vyskytuje u 6 % novorozenců, většinou jako izolovaný nález a je nejčastější příčinou perzistujícího slzení nebo sekrece z očí u kojenců a malých dětí (2). Vrozená dakryocystokéla, vzácná varianta vrozené obstrukce nasolakrimálního vývodu, představuje 0,1 % až 0,3 % všech těchto případů, vyskytuje se převážně unilaterálně, s familiární predispozicí a dle některých autorů je častější u ženského pohlaví (64,2 %; 683/1 063) (3, 4). Incidence prenatalní dakryocystokély je nejvyšší na počátku třetího trimestru a následně klesá. Prenatální dakryocystokéla vymizí u 76 % dětí před porodem, gestační věk je signifikantní prediktor její postnatální perzistence (5).

Patogeneze

Patogeneze vrozené dakryocystokély je primárně připisována nedostatečnému zprůchodnění nasolakrimálního vývodu během vývoje plodu. Současná obstrukce proximální i distální chlopně nasolakrimálního vývodu vede k akumulaci tekutiny v slzném vaku, čímž se vytvoří cystická struktura označovaná jako dakryocystokéla (4).

Vývoj lakrimálního drenážního systému začíná z povrchové ektodermu mezi maxilárním a laterálním nazálním výběžkem. Jeho zprůchodnění probíhá současně v celém systému, začíná asi v 8. týdnu a je ukončen ve 24. týdnu života plodu. Distální konec v oblasti Hasnerovy chlopně se však může zprůchodnit až při narození nebo i později (6).

DECLARATIONS:

Declaration of originality:

The manuscript is original and has not been published or submitted elsewhere.

Ethical principles compliance:

The authors attest that their study was approved by the local Ethical Committee and is in compliance with human studies and animal welfare regulations of the authors' institutions as well as with the World Medical Association Declaration of Helsinki on Ethical Principles for Medical Research in Human Subjects adopted by the 18th WMA General Assembly in Helsinki, Finland, in June 1964, with subsequent amendments, as well as with the ICMJE Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals, updated in December 2018, including patient consent where appropriate.

Conflict of interest and financial disclosures:

None.

Funding/Support:

None.

Cit. zkr: *Pediatr. praxi.* 2025;26(4):209-211

<https://doi.org/10.36290/ped.2025.040>

Článek přijat redakcí: 9. 3. 2025

Článek přijat k tisku: 12. 5. 2025

MUDr. Lucia Lendacká

lucia.lendacka@fnol.cz

Po zprůchodnění proximálního konce nasolakrimálního vývodu se nasolakrimální vak a vývod naplní plodovou vodou a roztáhne se. V případě časného nástupu produkce hlenu pohárkovými buňkami může mucinózní sekrece vést k roztažení slzného drenážního systému. Roztažení slzného kanálku a vaku způsobuje změny v anatomické orientaci proximálního konce slzného vaku, kde vzniká systém zpětného ventilu. Tenhle systém umožňuje tekutině pouze vstoupit do vaku, což vede k dalšímu roztažení slzného vaku a vzniku dakryocystokély. Hromadění tekutiny v uzavřeném systému slzného drenáže může vynutit perforaci membrány na distálním konci nasolakrimálního vývodu (Hasnerova chlopeč) čímž může dakryocystokéla regredovat (5). Přetrvávající dakryocystokéla se stagnací slz a mucinózního sekretu v slzném vaku predisponuje k rozvoji infekčních komplikací, jako je dakryocystitida (5), která je dle literatury popisována v 18 % (7) až 75 % (8) případů.

Klinický obraz a diagnostika

Dakryocystokéla se projevuje obvykle v prvních několika týdnech života novorozence namodralým cystickým otokem v oblasti mediálního koutku oka (Obr. 1, 2), který může být spojen s epiforou (zvýšeným slzením) nebo mukopurulentní sekrecí (8, 9). Protruze slzného vaku může zasahovat i kaudálně do nosní dutiny jako lakrimální intranazální cysta a způsobit její obstrukci. Tato obstrukce může u novorozenců vést k rozvoji dyspnoe a respirační tísně, jelikož novorozenci dýchají převážně nosem (8, 10).

Ojedinelé se můžou vyskytnout i respirační potíže, hlavně při kojení. Promptní diagnóza je důležitá vzhledem k tomu, že novorozenci

jsou relativně imunokompromitováni a pokud se neléčí, hrozí jim riziko sepse nebo meningitidy. Dakryocystitida může progredovat do formace lakrimálního abscesu (9).

Diagnóza dakryocystokély je převážně klinická a nevyžaduje zobrazovací vyšetření. V případě rozvoje respirační tísně, v závažných a rychle progredujících případech a pokud je přítomná blefaroptóza nebo dislokace oční bulvy, může být zobrazovací vyšetření nápomocné v diferenciální diagnostice a v určení správné diagnózy. Počítačová tomografie (CT) a magnetická rezonance (MRI) jsou užitečné ve vytýčení slzného vaku, detekci distenze nasolakrimálního vývodu a identifikaci intranazálních cyst, encefalokély nebo vaskulární malformace. Vysokofrekvenční ultrasonografie představuje praktickou doplňkovou metodu při diferenciální diagnostice neonatální dakryocystokély/dakryocystitidy, která na rozdíl od MRI/CT nevyžaduje u novorozenců sedaci (9, 12). Sonografický nález subkutánní cystické léze bez cévního průtoku, případně s přítomností hyperechogenit je typický pro dakryokélu, zatímco nápadný vaskulární tok v lézi na barevném dopplerovi je typickým nálezem u infantilního hemangiomu. U dakryocystitidy lze detekovat periferní dopplerovský signál v důsledku zánětu na úrovni stěny abscesu (13). Dakryocystokéla může být viditelná i na prenatálním ultrazvukovém vyšetření ve III. trimestru (5, 14, 15) jako anechogenní kolekce tekutiny v mediálním koutě orbitální dutiny, která nekomunikuje s lebeční nebo oční tkání. Spontánně regreduje před porodem v 50 % až 75 % případech (5).

Možná diferenciální diagnostika dakryocystokély nebo dakryocystitidy zahrnuje

encefalokélu, infantilní hemangiom, orbitocelulitidu, dermoidní nebo epidermoidní cystu, Zimmermanův tumor, venolymfatické malformace (lymfangiom) a maligní tumory (neuroblastom, rhabdomyosarkom) (9, 11).

Management a léčba

Po stanovení diagnózy dakryocystokély nebo dakryocystitidy by měla následovat konzultace s rodiči o možné závažnosti tohoto stavu. Posouzení respirační tísně je prvořadé, protože přítomnost intranazálních cyst může obturovat nosní dutinu a dýchací cesty. Obecně je možné pacienty s jednostrannou dakryokélou bez známek infekce či respirační tísně léčit konzervativně, ambulantně. Avšak se stanovenou diagnózou dakryocystitidy by měli být přijati k léčbě za hospitalizace (9).

V odborné společnosti se názor na optimální léčbu dakryocystokély liší, někteří autoři jsou zástanci iniciální konzervativní léčby (16–19), jiní s cílem vyhnout se infekčním komplikacím preferují léčbu intervenční – chirurgickou (20–24).

Konzervativní léčba dakryocystokély spočívá v aplikaci manuální hydrostatické masáže slzných cest (Criglerova masáž). Tato masáž se provádí tlakem prstu na společný slzný kanálek a dále přes slzný vak dolů ve směru slzovodu (25). Vzhledem k tomu, že dakryocystokéla je vysoce náchylná k infekčním komplikacím, je indikována současně i antibakteriální profylaxe, tedy aplikace dezinfekčních preparátů ve formě očních kapek nebo lokálních antibiotických kapek do oční štěrbiny. Při použití antibiotických kapek je ideální zvolit cílenou terapii dle kulti-vačního vyšetření ze šteru spojivky. V případě progresu dakryocystokély do akutní dakryo-

Obr. 1. Dakryocystokéla u novorozence po porodu v podobě namodralé cystické léze v pravém mediálním koutku oka (FN Olomouc)



Obr. 2. Dakryocystokéla u novorozence po porodu v podobě namodralé cystické léze v pravém mediálním koutku oka (FN Olomouc)



cystitidy je indikována systémová antibiotická terapie za hospitalizace k prevenci závažných komplikací, jako je meningitida, mozkový absces a sepse. V případě selhání konzervativní léčby je indikována intervenční léčba, jakou je sondáž, dilatace nebo silikonová intubace slzovodu s cílem zprůchodnit obstrukci nasolakrimálního ductu. Při neúspěchu konzervativní a intervenční léčby je indikována chirurgická terapie – dakryocystorinostomie (DCR). Jedná se o bypassovou operaci, kdy je vytvořeno

umělé spojení slzného vaku s nosní dutinou, které ústí nad dolní skořepou do středního nosního průduchu (9).

Při výskytu bilaterální dakryokély existuje vysoké riziko obstrukce dýchacích cest, proto je doporučeno pacienta přijmout k hospitalizaci s rychlým plánem chirurgické léčby (9).

Závěr

Dakryocystokéla je zřídka anomálie slzného kanálku. Odborná společnost se ne-

shoduje na optimálním iniciačním léčebném postupu, proto je vhodné zvolit léčebný postup individuálně, na základě konkrétního případu (8). Obecně se po selhání konzervativní léčby přistupuje k chirurgickému řešení.

Neléčená nebo nedostatečně léčená dakryocystokéla může vést k infekčním komplikacím jako je dakryocystitida nebo orbitocelulitida, respirační tíseň či sepse. Včasně rozeznání a léčba vrozené dakryocystokély může předejít závažným komplikacím tohoto onemocnění.

LITERATURA

- Gupta M, Khan H, Gupta M. Bilateral Congenital Nasolacrimal Duct Cyst: A Rare Cause of Nasal Obstruction. *Cureus*. 2020;12(6):e8742. Available from: doi: 10.7759/cureus.8742.
- Örge FH, Boente CS. The lacrimal system. *Pediatr Clin North Am*. 2014;61(3):529-539. Available from: doi: 10.1016/j.pcl.2014.03.002.
- Singh S, Ali MJ. Congenital Dacryocystocele: A Major Review. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg*. 2019;35(4):309-317. Available from: doi: 10.1097/IOP.0000000000001297.
- Lorena SHT, Gonçalves ED, Silva JAF. Congenital dacryocystocele: case report and treatment. *Rev Bras Ophthalmol*. 2014; 73(4):243-245 Available from: doi: https://doi.org/10.5935/0034-7280.20140052.
- Kim YH, Lee YJ, Song MJ, et al. Dacryocystocele on prenatal ultrasonography: diagnosis and postnatal outcomes. *Ultrasonography*. 2015;34(1):51-57. Available from: doi: 10.14366/usg.14037. Epub 2014 Sep 27.
- Świerczyńska M, Tobczyk E, Rodak P, et al. Success rates of probing for congenital nasolacrimal duct obstruction at various ages. *BMC Ophthalmol*. 2020; 20:403. Available from: doi: https://doi.org/10.1186/s12886-020-01658-9.
- Shekunov J, Griepentrog GJ, Diehl NN, et al. Prevalence and clinical characteristics of congenital dacryocystocele. *J AAPOS*. 2010;14(5):417-420. Available from: doi: 10.1016/j.jaapos.2010.07.006.
- Mansour AM, Cheng KP, Mumma JV, et al. Congenital dacryocystocele: A collaborative review. *Ophthalmol*. 1991;98:1744-1751. Available from: doi: 10.1016/s0161-6420(91)32063-3.
- Khatib L, Katowitz WR. Managing Dacryoceles And Dacryocystitis. Exploring the origin of these troublesome cysts, as well as strategies for diagnosis and treatment. Review of optometry. 2018, Apr 10. Available from: https://www.viewofoptometry.com/article/managing-dacryoceles-and-dacryocystitis.
- Alvo A, Villarroel G, Sedano C. Neonatal nasal obstruction. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2021;278(10):3605-3611. Available from: doi: 10.1007/s00405-020-06546-y. Epub 2021 Jan 3.
- Fussell JN, Wilson T, Pride H. Case report: Congenital dacryocystocele and dacryocystitis. *Pediatr Dermatol*. 2011;28(1):70-72. Available from: 10.1111/j.1525-1470.2010.01365.x. Epub 2011 Jan 25.
- Vázquez-Osorio I, Hernández-Martín A. Usefulness of ultrasonography in the diagnosis of neonatal dacryocystocele. *Pediatr Dermatol*. 2017;34(2):209-210. Available from: doi: 10.1111/pde.13085.
- Guagchinga-Guanoluisa DM, Pérez-Padilla CA, Herrera-Lazo ZC. Congenital dacryocystocele: a case report. *Rev Ciencias Médicas*. 2023; 27(1):27. Available from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942023000400019&lng=en&tlng=en.
- Malpas T, Nelson F, MacLachlan N. Prenatal diagnosis of dacryocystocele. *Prenat Diagn*. 2009;29(5):546. Available from: doi: 10.1002/pd.2229.
- Lembet A, Bodur H, Selam B, et al. Prenatal two- and three-dimensional sonographic diagnosis of dacryocystocele. *Prenat Diagn*. 2008;28(6):554-555. Available from: doi: 10.1002/pd.2015.
- Harris GJ, DiClementi D. Congenital dacryocystocele. *Arch Ophthalmol*. 1982;100(11):1763-1765. Available from: doi: 10.1001/archophth.1982.01030040743006.
- Schnall B, Christian CJ. Conservative treatment of congenital dacryocystocele. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 1996; 98:1744-1751. Available from: doi: 10.3928/0191-3913-19960901-04.
- Sullivan TJ, Clarke MP, Morin JD, et al. Management of congenital dacryocystocele. *Aust N Z J Ophthalmol*. 1992;20:105-108. Available from: doi: 10.1111/j.1442-9071.1992.tb00720.x.
- Davies R, Watkins WJ, Kotecha S, et al. The presentation, clinical features, complications, and treatment of congenital dacryocystocele. *Eye*. 2018;32(3):522-526. Available from: doi: 10.1038/eye.2017.235. Epub 2017 Oct 27. PMID: 29075016; PMCID: PMC5848278.
- Lueder GT. The association of neonatal dacryocystocele and infantile dacryocystitis with nasolacrimal duct cysts (An american ophthalmological society thesis). *Trans Am Ophthalmol Soc*. 2012;110:74-93. Available from: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3671363/.
- Shashy RG, Durairaj VD, Holmes JM, et al. Congenital dacryocystocele associated with intranasal cysts: diagnosis and management. *Laryngoscope*. 2003;113:37-40. Available from: doi: 10.1097/00005537-200301000-00007.
- Paysse EA, Coats DK, Bernstein JM, et al. Management and complications of congenital dacryocystocele with concurrent intranasal mucocoele. *J AAPOS*. 2000;4(1):46-52. Available from: doi: 10.1016/s1091-8531(00)90011-9.
- Becker B. The treatment of congenital dacryocystocele. *Am J Ophthalmol*. 2006;142:835-838. Available from: doi: 10.1016/j.ajo.2006.05.043.
- Roy D, Guevara N, Santini J, Castillo L. Endoscopic marsupialization of congenital duct cyst with dacryocoele. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 2002;27:167-170. Available from: doi: 10.1046/j.1365-2273.2002.00556.x.
- Crigler LW. The treatment of congenital dacryocystitis. *JAMA*. 1923;81(1):23-24. Available from: doi:10.1001/jama.1923.02650010027009.

Pediatric pro praxi

www.pediatricpropraxi.cz



Mukociliárny klírens v kontexte liečby respiračných ochorení: účinky bežne používaných liečiv

MUDr. Patrícia Čelková, MUDr. Pavol Dvoran, PhD., prof. MUDr. Peter Bánovčin, CSc., prof. MUDr. Miloš Jeseňák, PhD., MBA, Dott.Ric., MHA

Klinika detí a dorastu, Jesseniova lekárska fakulta v Martine, Univerzita Komenského v Bratislave, Univerzitná nemocnica Martin

Mukociliárny klírens predstavuje základný obranný mechanizmus dýchacích ciest, ktorý zohráva kľúčovú úlohu pri odstraňovaní hlienu a škodlivín z respiračného traktu. Jeho funkcia môže byť ovplyvnená širokým spektrom liečiv, aj bežne používaných pri liečbe respiračných ochorení. Tento prehľad sumarizuje doterajšie poznatky o ich pôsobení na aktivitu pohyblivých riasiniek dýchacích ciest a efektívnosť mukociliárneho transportu, so zreteľom na rozdiely medzi liekovými skupinami a spôsobmi podania. Cieľom je poukázať na význam týchto účinkov pre klinickú prax a napomôcť správne výberu liečby u pacientov s ochoreniami dýchacích ciest.

Kľúčové slová: mukociliárny klírens, pohyblivé riasinky, respiračné ochorenia, topická liečba.

Mucociliary clearance in the context of respiratory disease treatment: effects of commonly used medications

Mucociliary clearance is an essential airway defence mechanism that plays a key role in the removal of mucus and pollutants from the respiratory tract. Its function can be affected by a wide range of drugs, including those commonly used in the treatment of respiratory diseases. This review summarizes the current knowledge on their effects on airway cilia activity and efficiency of mucociliary transport, taking into account the differences between drug groups and routes of administration. The aim is to highlight the relevance of these effects for clinical practice and to aid the correct choice of treatment in patients with airway diseases.

Key words: mucociliary clearance, motile cilia, respiratory diseases, topical therapy.

Úvod

Fyziologická funkcia ľudského dýchacieho systému, primárne zodpovedného za výmenu dýchacích plynov, je závislá od obranných a samočistiacich mechanizmov, predovšetkým od mukociliárneho transportného systému (1). Mukociliárny transport patrí medzi primárne obranné mechanizmy respiračného traktu. Popri reflexných dejoch, akými sú kašeľ či kýchanie, sa správne fungujúci mukociliárny systém podieľa na očisťovaní dýchacích

ciest od škodlivín z vonkajšieho aj vnútorného prostredia, vrátane odpadových látok a infekčných agensov. Jeho funkčné zložky tvoria povrchová tekutina dýchacích ciest, tvorená hlienovou a periciliárnou vrstvou, a pohyblivé cilie, nachádzajúce sa na povrchu riasinkových buniek (2).

Abnormality vo funkcii mukociliárneho klírensu súvisiace s ciliárnou dysfunkciou popri iných faktoroch prispievajú k patogenéze chronických pľúcnych ochorení (3). Narušený

DECLARATIONS:

Declaration of originality:

The manuscript is original and has not been published or submitted elsewhere.

Ethical principles compliance:

The authors attest that their study was approved by the local Ethical Committee and is in compliance with human studies and animal welfare regulations of the authors' institutions as well as with the World Medical Association Declaration of Helsinki on Ethical Principles for Medical Research in Human Subjects adopted by the 18th WMA General Assembly in Helsinki, Finland, in June 1964, with subsequent amendments, as well as with the ICMJE Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals, updated in December 2018, including patient consent where appropriate.

Conflict of interest and financial disclosures:

None.

Funding/Support:

None.

Cit. zkr: **Pediatr. praxi.** 2025;26(4):212-215

<https://doi.org/10.36290/ped.2025.041>

Článek přijat redakcí: 22. 4. 2025

Článek přijat k tisku: 20. 5. 2025

MUDr. Pavol Dvoran, PhD.

pavoldvoran@gmail.com

mukociliárny transport vedie k opakovaným bakteriálnym infekciám v dolných dýchacích cestách, vedúcim k rozvoju dysregulovaného zápalu, poškodenia tkaniva, až bronchiektáziám. Stáza hlienu v sinonazálnych dutinách podobne vytvára prostredie pre chronický zápal a infekciu (4).

Funkcia riasiniek a mukociliárneho klírensu môže byť ovplyvnená primárne alebo sekundárne. Primárnu príčinu predstavuje vrodené, geneticky podmienené ochorenie, zväčša na podklade autozomálne recesívneho vzorca prenosu, primárna ciliárna dyskinéza (PCD). Sekundárne funkciu riasiniek ovplyvňujú mnohé vnútorné a vonkajšie faktory, vyvolávajúce zmeny v mikrociliárnom prostredí. Frekvencia kmitania riasiniek sa tak môže meniť v reakcii na zmeny fosforylácie cieľových proteínov, koncentrácie intracelulárneho vápnika, kyselíka, zmeny teploty a pH, hĺbku a viskozitu povrchovej tekutiny dýchacích ciest, mechanické faktory, vystavenie polutantom, cigaretovému dymu, mikroorganizmom či rôznym zápalovým mediátorom a oxidačnému stresu (5–11). Riasinkovú motilitu môžu narušiť aj bežné respiračné patogény – baktérie ako *Streptococcus pneumoniae* a *Pseudomonas aeruginosa* produkujú virulénne faktory, ktoré tlmia pohyb riasiniek, podobne aj mykotoxíny niektorých húb. Respiračné vírusy, vrátane rinovírusov, vírusov chrípky či koronavírusov, znižujú motilitu riasiniek a expresiu génov potrebných na ciliogenézu (1). Následkom toho môže po vírusovej infekcii pretrvávajúť znížená ciliárna aktivita aj niekoľko týždňov, čo sa klinicky prejavuje pretrvávajúcim kašľom alebo nádchou.

Na funkciu ciliárneho aparátu majú v neposlednom rade vplyv aj farmakologické látky, najmä ak sú aplikované lokálne. Tento účinok sa netýka iba samotných liečiv, ale aj pomocných látok, ako sú konzervačné činidlá a látky podporujúce absorpciu. Zvýšenie absorpcie je často dosahované za cenu narušenia integrity epitelu, čo spôsobuje poškodenie slizničného tkaniva, lokálne podráždenie a zníženie frekvencie kmitania pohyblivých riasiniek (cilioinhibícia) alebo úplné zastavenie ich pohybu (ciliostáza). Ukázalo sa, že množstvo konzervačných látok a látok zvyšujúcich absorpciu, ktoré sa v súčasnosti používajú, spôsobuje ciliostázu, ktorá môže

byť ireverzibilná, dokonca aj po odstránení liečiva a jeho washout-e z epitelu (11, 12). Na posúdenie týchto komplikácií sú potrebné testy všetkých liečiv a ich pomocných látok realizované na riasinkovom epiteli *in vitro*. Vzhľadom na ochranné a regeneračné vlastnosti respiračného epitelu všeobecne platí, že ak skúmaná látka nemá žiaden alebo má len slabý účinok *in vitro*, považuje sa za bezpečnú na použitie, pretože jej účinky sú *in vivo* spravidla menej výrazné. Okrem toho môže byť účinok akejkoľvek lokálne aplikovanej látky *in vivo* maskovaný absorpciou z apikálneho povrchu do krvného obehu alebo zriedením v povrchovom hliene dýchacích ciest (11).

Farmakologickému ovplyvneniu frekvencie kmitania riasiniek a funkcie mukociliárneho transportu sa v posledných dekádach venuje rastúca pozornosť. Čoraz viac štúdií potvrdzuje, že liečivá, a najmä topicky aplikované, môžu významne modifikovať ciliárnu aktivitu (11). Z toho vyplýva, že cielene zvolená medikamentózna liečba s ohľadom na jej účinky na mukociliárny klírens môže napomôcť zníženiu rizika respiračných komplikácií a zlepšeniu klinických výsledkov u pacientov.

Uvedený prehľad sa zaoberá vplyvom liečiv, bežne používaných v každodennej klinickej praxi pri liečbe respiračných ochorení, na mukociliárny klírens. Zameriava sa na hodnotenie dostupných experimentálnych a klinických poznatkov o tom, ako tieto liečivá ovplyvňujú funkciu pohyblivých riasiniek a účinnosť mukociliárneho transportu. Jednotlivé podkapitoly reflektujú rozdiely v mechanizme účinku, spôsoboch podania a ich potenciálnych dôsledkoch pre klinickú prax.

Antiinfektíva

Lokálne antiinfekčné liečivá tvoria neoddeliteľnú súčasť liečby respiračných ochorení, predovšetkým tých s chronickým alebo recidivujúcim priebehom. V pediatrickej aj všeobecnej praxi sa najčastejšie aplikujú vo forme nosových kvapiek, masť alebo inhalčných roztokov. Popri primárnom antimikrobiálnom účinku môžu niektoré z týchto látok sekundárne ovplyvniť aj funkciu pohyblivých riasiniek, a tým aj efektivitu mukociliárneho klírensu (12, 13).

V bežnej klinickej praxi sa lokálna antibiotická liečba infekcií horných dýchacích ciest využíva predovšetkým pri kolonizácii alebo opakovaných infekciách spôsobených *Staphylococcus aureus*, vrátane multirezistentných kmeňov (MRSA). V týchto prípadoch sú k dispozícii kombinované antibiotické prípravky obsahujúce neomycín a bacitracín, ktoré sa aplikujú lokálne vo forme nazálnych kvapiek. Experimentálne modely preukázali, že bacitracín má významný ciliostimulačný účinok a zároveň chráni ciliárnu funkciu pred inhibíciou spôsobenou stafylokokovým enterotoxínom B (13). Neomycín samostatne nepreukázal významný vplyv na pohyb riasiniek (13), no jeho kombinácia s bacitracínom môže mať klinický benefit najmä tam, kde je potrebná simultánna eradikácia patogénu a podpora mukociliárneho klírensu.

V špecifickjších klinických situáciách, najmä u pacientov s cystickou fibrózou, sa pri liečbe chronických respiračných infekcií používajú antibiotiká určené na inhalačné podanie. Medzi najčastejšie využívané patrí tobramycín a kolistimetát sodný (kolistín), podávané formou nebulizácie (14). Tieto liečivá sú zamerané najmä na eradikáciu *Pseudomonas aeruginosa*, pričom dostupné experimentálne štúdie naznačujú, že nemajú vplyv na aktivitu ciliárneho aparátu (12). Ich priaznivý bezpečnostný profil z hľadiska mukociliárneho klírensu teda podporuje ich použitie aj v dlhodobých liečebných režimoch.

Antiastmatická

Liečba bronchiálnej astmy a ďalších obštrukčných ochorení dýchacích ciest je založená na dvoch hlavných skupinách liečiv. Prvou sú lieky určené na dlhodobú kontrolu ochorenia, najmä inhalačné kortikosteroidy (ICS) a dlhodobo pôsobiace β_2 -agonisty (LABA), druhou skupinou sú úľavové lieky ako krátkodobo pôsobiace β_2 -agonisty (SABA) a anticholinergiká. V klinickej praxi sú tieto liečivá dostupné prevažne vo forme inhalátorov a nebulizačných roztokov.

V experimentálnych podmienkach salmeterol, predstaviteľ LABA, a budezonid, inhalačný kortikosteroid, preukázali pri dlhodobom podávaní pozitívny vplyv na aktivitu riasiniek. Predpokladá sa, že salmeterol pôsobí priamou stimuláciou β_2 -adrenergických receptorov, za-

tiaľ čo účinok budezonidu vyplýva predovšetkým z jeho protizápalového pôsobenia v dýchacích cestách. V experimentálnom modeli bol pri ich kombinovanom podávaní pozorovaný aditívny účinok, pravdepodobne sprostredkovaný zvýšením exprese β 2-adrenergických receptorov pôsobením budezonidu. Nie je však známe, či tento efekt možno generalizovať aj na iné kombinácie ICS a LABA, ako je napríklad budezonid s formoterolom, ktoré sú bežne dostupné v klinickej praxi. Pri jednorazovom podaní môže budezonid vykazovať mierne inhibičné účinky na pohyb riasiniek, pričom tento efekt bol označený ako reverzibilný (15).

Z ťlavových liekov má salbutamol, často podávaný pri akútnych bronchoobštrukciách, v experimentálnych štúdiách jasne preukázaný stimulačný vplyv na frekvenciu kmitania riasiniek (15, 16). Tento účinok je klinicky významný, a najmä v akútnych stavoch, pri ktorých hrozí retencia hlienu. Ďalším často používaným bronchodilatátorom je ipratrópium bromid, anticholínergikum so širokým využitím v pediatrii aj dospelé populácii. V štúdiu realizovanej u pacientov s chronickou obštrukčnou chorobou pľúc (CHOCHP) sa pri jednorazovom podaní nepreukázal významný vplyv na mukociliárny transport (17).

Pre klinickú prax sa teda javí používanie bežne predpisovaných antiastmatík z hľadiska ich vplyvu na mukociliárny klírens bezpečné, pričom niektoré z nich môžu dokonca podporovať ciliárnu aktivitu, najmä pri akútnych stavoch.

Mukolytiká a antitusiká

Mukolytiká a antitusiká sú bežnou súčasťou liečby respiračných ochorení, predovšetkým pri infekciách dýchacích ciest sprevádzaných kašľom alebo zvýšenou sekréciou hlienu. Popri svojom účinku na viskozitu hlienu či tlmenie kašľa môžu tieto liečivá taktiež priamo alebo nepriamo ovplyvniť pohyblivosť riasiniek a efektivitu mukociliárneho transportu, čo je dôležité najmä u pacientov so sklonom k retencii hlienu a častým respiračným komplikáciám.

N-acetylcysteín (NAC), mukolytikum s expektoračným účinkom, dostupné najmä vo forme šumivých tabliet, sirupov a roztokov na perorálne podanie, ako aj vo forme prášku na

prípravu perorálneho roztoku či injekčného roztoku, môže podľa niektorých experimentálnych údajov pri dlhodobom perorálnom podávaní alebo priamej aplikácii na riasinkový epitel nepriaznivo ovplyvniť frekvenciu kmitania riasiniek (15, 18). Pri 7-dňovom perorálnom podávaní v animálnom modeli bol pozorovaný významný ciliodepresívny účinok (15), podobne ako aj *in vitro* pri priamej aplikácii NAC na riasinkový epitel (18). Iná štúdia však preukázala priaznivý vplyv NAC v podmienkach RSV infekcie. Na ALI (air-liquid interface) kultúrach ľudských bronchiálnych epitelálnych buniek NAC signifikantne inhiboval replikáciu vírusu, obnovil ciliárnu aktivitu a potlačil metapláziu pohárikových buniek (19). Tieto rozdielne výsledky poukazujú na to, že účinok NAC na ciliárnu funkciu môže závisieť od viacerých faktorov vrátane dávky, spôsobu podania, experimentálneho modelu a klinického kontextu. Ambroxol, ďalšie z často používaných mukolytík, je v klinickej praxi dostupný vo viacerých liekových formách, vrátane sirupu, tabliet, kvapiek a roztoku na perorálne podanie. V *in vitro* podmienkach môže mať stimulačný vplyv na frekvenciu kmitania riasiniek prostredníctvom aktivácie napäťovo riadených Ca^{2+} kanálov, čo vedie k zvýšeniu intracelulárnej koncentrácie Ca^{2+} a následnému zvýšeniu CBF (20). Podľa dostupných dát z animálneho experimentu pri jednorazovom ani 7-dňovom perorálnom podávaní v štandardnom dávkovacom režime nevykazuje významný vplyv na CBF a jeho účinok na mukociliárny klírens je sprostredkovaný predovšetkým úpravou reologických vlastností hlienu a stimuláciou sekrécie surfaktantu (15).

V uvedenom kontexte sa teda z klinického hľadiska javí ako vhodná a bezpečná voľba, najmä u pacientov, u ktorých je potrebné zachovať alebo podporiť funkciu mukociliárneho klírensu. Erdosteín je mukolytické liečivo bežne dostupné vo forme kapsúl a granúl na prípravu perorálneho roztoku. V experimentálnych podmienkach vykazuje ciliostimulačný účinok, pravdepodobne sprostredkovaný jeho antioxidantnými vlastnosťami a schopnosťou redukovať oxidačný stres, ktorý je významným inhibičným faktorom riasinkovej aktivity. Zároveň zlepšuje reologické vlastnosti hlienu, znižuje adhéziu baktérií k epitelu a podporuje mukociliárny klírens, čím nepriamo prispie-

va k efektívnejšiemu očisťovaniu dýchacích ciest (21).

Dextrometorfán je centrálne pôsobiace antitusikum a neopioidný derivát kodeínu, dostupný vo forme sirupov a perorálnych roztokov. V experimentálnych podmienkach nevykazoval po jednorazovom ani 7-dňovom podávaní významný vplyv na frekvenciu kmitania riasiniek v porovnaní s neliečenou kontrolnou skupinou (15). Kodeín, klasické opioidné antitusikum dostupné najmä vo forme perorálnych tabliet, vykazoval miernu tendenciu k zníženiu CBF zaznamenanú najmä po 7-dňovej terapii, avšak bez štatistickej významnosti (15).

Nazálne kortikosteroidy

Intranazálne aplikované kortikosteroidy sú odporúčané ako liečba prvej línie pri terapii alergickej rinitídy vzhľadom na ich vysokú účinnosť, dobrú znášanlivosť a jednoduché použitie. Medzi najčastejšie používané účinné látky patria budezonid, flutikazón propionát a furoát, mometazón furoát, ako aj novšie kortikosteroidné aerosóly ako beklometazón-dipropionát.

Klinické štúdie preukázali, že dlhodobá intranazálna aplikácia týchto kortikosteroidov nepoškodzuje mukociliárny klírens ani ciliárnu funkciu u pacientov. Napríklad, dvojtýždňová liečba budezonidom alebo mometazónom nemala vplyv na mukociliárny transport (22). Podobne, beklometazón nepreukázal žiadne významné narušenie mukociliárnej funkcie *in vivo* (12).

Vo výsledkoch *in vitro* štúdií boli však pozorované určité rozdiely. Beklometazón-dipropionát, budezonid, flutikazón propionát a mometazón furoát môžu pri vyšších koncentráciách vyvolať dávkovo závislý ciliostatický alebo ireverzibilne ciliodepresívny účinok. Napríklad, budezonid pri 50 % zriedení znížil CBF, avšak tento efekt bol reverzibilný. Pri 10 % zriedení nebol pozorovaný žiadny účinok. Flutikazón propionát a mometazón spôsobili ireverzibilnú ciliostázu vo vyšších koncentráciách (12), čo poukazuje na význam dávkovania a spôsobu podania v klinickej praxi.

Nazálne antihistaminiká

Intranazálne antihistaminiká sa spoločne s intranazálnymi kortikosteroidmi odporúčajú

ako liečba prvej línie u pacientov s alergickou rinitídou. V klinickej praxi sa bežne využívajú účinné látky ako azelastín a levokabastín, ktoré patria medzi moderné antihistaminiká druhej generácie. Tieto lieky sa podávajú vo forme nosových sprejov, často aj v kombinácii s intranazálnymi kortikosteroidmi, čo prináša synergický účinok na zápalové procesy. Z farmakologického hľadiska ide o silné a selektívne antagonisy H_1 -histamínových receptorov, ktoré zároveň vykazujú dodatočné antialergické a protizápalové účinky, čím zvyšujú svoju klinickú efektivitu (23).

Štúdie zamerané na ich vplyv na ciliárnu motilitu ukazujú, že nezriedené formy azelastínu a levokabastínu môžu indukovať ciliostázu, teda zastavenie pohybu riasiniek. Tento účinok je však plne reverzibilný pri dostatočnom zriedení roztoku, čo znamená, že pri bežnom klinickom použití v odporúčaných dávkach nie je očakávaný významný negatívny vplyv na funkciu mukociliárneho klírensu (12).

Nazálne dekongestíva

Intranazálne dekongestíva patria medzi najčastejšie používané lieky pri akútnej nazálnej kongescii spôsobenej infekciou, alergiou

či inými zápalovými stavmi. Ich účinok spočíva vo vazokonstrikcii ciev nosovej sliznice, čím dochádza k zníženiu edému a zlepšeniu priechodnosti horných dýchacích ciest. Najčastejšie využívanými účinnými látkami v klinickej praxi sú imidazolínové deriváty xylometazolín a oxymetazolín, a sympatomimetiká ako fenylefrín.

Experimentálne štúdie preukázali, že účinok týchto látok na pohyblivosť riasiniek je výrazne závislý od koncentrácie a trvania expozície. Xylometazolín a oxymetazolín spôsobujú pri nezriedenom podaní reverzibilnú ciliostázu, ktorá sa po zriedení a odstránení liečiva (washout) obnovuje. Fenylefrín má v nízkych dávkach ciliostimulačný účinok, no pri vyšších koncentráciách vyvoláva inhibíciu až ireverzibilné zastavenie ciliárnej aktivity (12). Z klinického hľadiska sú tieto poznatky významné najmä pri dodržiavaní odporúčaného dávkovania. Štandardné koncentrácie xylometazolínu (0,05–0,1 %) a oxymetazolínu (0,025–0,05 %) pri maximálnom trvaní liečby do 5–7 dní by nemali predstavovať riziko ireverzibilného poškodenia ciliárnej funkcie. Opatrnosť je však potrebná pri používaní fenylefrínu, ktorý pri dlhšej expozícii alebo

vyššej koncentrácii môže negatívne ovplyvniť mukociliárny klírens. Z toho vyplýva, že intranazálne dekongestíva by sa mali používať len krátkodobo, najmä u pediatrických pacientov a osôb s poruchou mukociliárneho transportu.

Záver

Mukociliárny klírens je jedným zo zásadných obranných mechanizmov dýchacích ciest a jeho funkcia môže byť ovplyvnená širokým spektrom farmakologických látok. Na základe uvedeného prehľadu možno konštatovať, že väčšina liečiv bežne používaných pri terapii respiračných ochorení v odporúčaných dávkach v režimoch nepredstavuje významné riziko pre ciliárnu funkciu. V bežnej klinickej praxi môže byť výhodou poznať tieto účinky, nakoľko zohľadnenie vplyvu na mukociliárny klírens pri výbere liečiva môže priniesť dodatočný benefit pre pacientov s akútnymi aj chronickými ochoreniami dýchacích ciest. Najmä ak sa jedná o pacientov so sklonom k retencii hlienu alebo opakovaným infekciám. Cieleny výber liečby s ohľadom na zachovanie alebo podporu ciliárnej aktivity tak môže prispieť k zlepšeniu priebehu ochorenia, skráteniu trvania príznakov a prevencii komplikácií.

LITERATÚRA

- Kuek LE, Lee RJ. First contact: the role of respiratory cilia in host-pathogen interactions in the airways. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*. 2020;319(4):L603-L619. doi:10.1152/ajplung.00283.2020.
- Bustamante-Marin XM, Ostrowski LE. Cilia and Mucociliary Clearance. *Cold Spring Harb Perspect Biol*. 2017;9(4):a028241. doi:10.1101/cshperspect.a028241.
- Whitsett JA. Airway epithelial differentiation and mucociliary clearance. *Ann Am Thorac Soc*. 2018;15(Suppl 3):S143-S148. doi:10.1513/AnnalsATS.201802-128AW.
- McCormick JP, Thompson J, Khalid AN, et al. Prevalence of chronic rhinosinusitis in bronchiectasis patients suspected of ciliary dyskinesia. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2019;9(12):1430-1435. doi:10.1002/alar.22414.
- Gudis D, Zhao KQ, Cohen NA. Acquired cilia dysfunction in chronic rhinosinusitis. *Am J Rhinol Allergy*. 2012;26(1):1-6. doi:10.2500/ajra.2012.26.3716.
- Leigh MW, Horani A, Kinghorn B, et al. Primary ciliary dyskinesia (PCD): a genetic disorder of motile cilia. *Transl Sci Rare Dis*. 2019;4(1-2):51-75. doi:10.3233/TRD-190036.
- Nikolaizik W, Rieger C, Hammer J. Comparison of ciliary beat frequencies at different temperatures in young adults. *ERJ Open Res*. 2020;6(4):00477-2020. doi:10.1183/23120541.00477-2020.
- Price ME, Sisson JH. Redox regulation of motile cilia in airway disease. *Redox Biol*. 2019;27:101146. doi:10.1016/j.redox.2019.101146.
- Salathe M. Regulation of mammalian ciliary beating. *Annu Rev Physiol*. 2007;69:401-422. doi:10.1146/annurev.phys-

iol.69.040705.141253.

- Stanek A, Owczuk R, Wujtewicz M, et al. Effects of normobaric oxygen on ciliary beat frequency of human respiratory epithelium. *Br J Anaesth*. 1998;80(5):660-664. doi:10.1093/bja/80.5.660.
- Workman AD, Cohen NA. The effect of drugs and other compounds on the ciliary beat frequency of human respiratory epithelium. *Am J Rhinol Allergy*. 2014;28(6):454-464. doi:10.2500/ajra.2014.28.4092.
- Jiao J, Zhang L. Influence of intranasal drugs on human nasal mucociliary clearance and ciliary beat frequency. *Allergy Asthma Immunol Res*. 2019;11(3):306-319. doi:10.4168/aair.2019.11.3.306.
- Mallants R, Jorissen M, Augustijns P. Beneficial effect of antibiotics on ciliary beat frequency of human nasal epithelial cells exposed to bacterial toxins. *J Pharm Pharmacol*. 2008;60(4):437-443. doi:10.1211/jpp.60.4.0005.
- Taccetti G, Francalanci M, Pizzamiglio G, et al. Cystic fibrosis: recent insights into inhaled antibiotic treatment and future perspectives. *Antibiotics*. 2021;10(3):338. doi:10.3390/antibiotics10030338.
- Pappová L. Farmakologické ovplyvnenie kinetiky cilií respiračného traktu [dissertation]. Martin (Slovakia): Jessenius Faculty of Medicine, Comenius University; 2017. 115 p.
- Devalia JL, Sapsford RJ, Rusznak C, et al. The effects of salmeterol and salbutamol on ciliary beat frequency of cultured human bronchial epithelial cells, in vitro. *Pulm Pharmacol*. 1992;5(4):257-263. doi:10.1016/0952-0600(92)90068-r.
- Guleria R, Mohan A, Sinha A, et al. Effect of single inhalati-

on of salbutamol, ipratropium bromide and beclomethasone on mucociliary clearance in patients with chronic obstructive airway disease. *Indian J Chest Dis Allied Sci*. 2003;45(4):241-246.

- Stafanger G, Bisgaard H, Pedersen M, et al. Effect of N-acetylcysteine on the human nasal ciliary activity in vitro. *Eur J Respir Dis*. 1987;70(3):157-162.
- Mata M, Sarrion I, Armengot M, et al. Respiratory syncytial virus inhibits ciliogenesis in differentiated normal human bronchial epithelial cells: effectiveness of N-acetylcysteine. *PLoS One*. 2012;7(10):e48037. doi:10.1371/journal.pone.0048037.
- Nakahari T, Suzuki C, Kawaguchi K, et al. Ambroxol-enhanced frequency and amplitude of beating cilia controlled by a voltage-gated Ca^{2+} channel, Cav1.2, via pHi increase and $[Cl^-]$ decrease in the lung airway epithelial cells of mice. *Int J Mol Sci*. 2023;24(23):16976. doi: 10.3390/ijms242316976.
- Pappová L, Kazimierová I, Jošková M, et al. Acute and chronic effects of oral erdosteine on ciliary beat frequency, cough sensitivity and airway reactivity. *Adv Exp Med Biol*. 2018;1023:1-10. doi: 10.1007/5584_2017_48.
- Naclerio RM, Baroody FM, Bidani N, et al. A comparison of nasal clearance after treatment of perennial allergic rhinitis with budesonide and mometasone. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003;128(2):220-227. doi: 10.1067/mhn.2003.70.
- Bousquet J, Khaltaev N, Cruz AA, et al. Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA) 2008 update (in collaboration with the World Health Organization, GA 2 LEN and AllerGen). *Allergy*. 2008;63 Suppl 86:8-160. doi:10.1111/j.1398-9995.2007.01620.x.

Přehled současných možností nefarmakologické podpory pro děti s ADHD a jejich rodiny v České republice

PhDr. Mgr. Petra Dvořáčková, PhDr. Ivana Jůzová, Ph.D., doc. MUDr. Petr Kachlík, Ph.D.

Katedra speciální a inkluzivní pedagogiky, Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita, Brno

Článek přibližuje aktuální možnosti nefarmakologické podpory pro děti s poruchou pozornosti s hyperaktivitou (ADHD) a jejich rodiny v České republice, na které je může praktický lékař v případě potřeby odkázat. Text představuje ucelený výčet opatření využívaných u cílové skupiny zejména v období předškolního a základního vzdělávání. Zmíněna je rovněž oblast sebevzdělávání a svépomoci pro rodiče či zákonné zástupce, která může významně napomoci zvládání každodenních náročných situací v rodinách dětí s ADHD.

Klíčová slova: ADHD, nefarmakologická intervence, ucelené rozvojové programy pro nácvik koncentrace pozornosti, kognitivně behaviorální terapie, neurofeedback, edukace a podpora rodičů.

Overview of current non-pharmacological support options for children with ADHD and their families in the Czech Republic

This article outlines current non-pharmacological support options for children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) and their families in the Czech Republic, to which general practitioners can refer them if needed. It presents comprehensive development programs for attention training, cognitive behavioral therapy, neurofeedback, and support options within the school environment. Attention is also given to self-education and self-help opportunities for parents or legal guardians, which can provide substantial support in managing the everyday challenges daily challenges that families of children with ADHD often face.

Key words: ADHD, non-pharmacological intervention, comprehensive development programs for attention training, cognitive behavioral therapy, neurofeedback, parent education and support.

Úvod

ADHD (porucha pozornosti s hyperaktivitou) je neurovývojová porucha, charakteristická přetrvávajícími deficity v oblasti pozornosti, hyperaktivitou a/nebo impulzivitou, které negativně zasahují do každodenního života dítěte a jeho rodiny (1).

První projevy ADHD mohou rodiče znamenávat už v kojeneckém období, kdy se u dětí často projevuje porucha základních biorytmů. Spánek dětí bývá přehozený, ne-

pravidelný, typická je nadměrná dráždivost a plačtivost. Až u 57 % dětí ve věku mezi třemi až čtyřmi lety mohou rodiče pozorovat některé projevy ADHD (25). Stanovení diagnózy v tomto období však může být obtížné, zejména z důvodu velké variability projevů, které jsou ve vývoji považovány za normu (1, 3, 14). Pokud však projevy splňující kritéria pro ADHD přetrvávají alespoň rok, je pravděpodobný dlouhodobý průběh poruchy (25) a z toho vyplývající potřeba podpory

DECLARATIONS:

Declaration of originality:

The manuscript is original and has not been published or submitted elsewhere.

Ethical principles compliance:

The authors attest that their study was approved by the local Ethical Committee and is in compliance with human studies and animal welfare regulations of the authors' institutions as well as with the World Medical Association Declaration of Helsinki on Ethical Principles for Medical Research in Human Subjects adopted by the 18th WMA General Assembly in Helsinki, Finland, in June 1964, with subsequent amendments, as well as with the ICMJE Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals, updated in December 2018, including patient consent where appropriate.

Conflict of interest and financial disclosures:

None.

Funding/Support:

None.

Cit. zkr.: *Pediatr. praxi.* 2025;26(4):216-220

<https://doi.org/10.36290/ped.2025.042>

Článek přijat redakcí: 5. 6. 2025

Článek přijat k tisku: 3. 7. 2025

PhDr. Mgr. Petra Dvořáčková

dvorackova@ped.muni.cz

v průběhu vzdělávacího procesu. Diagnózu ADHD stanovuje na základě podrobného klinického vyšetření dítěte a pohovoru s rodičem, případně dalšími odborníky, dětský psychiatr (1, 14, 25).

Pro stanovení diagnózy ADHD je nutné, aby se příznaky projevovaly minimálně po dobu šesti měsíců a vyskytovaly se v alespoň dvou různých prostředích, jako je škola, domácí prostředí, volnočasové aktivity a podobně. Vzhledem ke zvyšujícím se nárokům na udržení pozornosti mají projevy významný dopad nejen na vzdělávání, ale také na začleňování dítěte do kolektivu a vztahy s okolím (1, 14).

Prevalence ADHD v dětské populaci do 12 let je přibližně 8 %, u dospívajících ve věku 12–18 let pak přibližně 6 % (20, 25). Častěji se porucha vyskytuje u chlapců než u dívek, v poměru přibližně 2 : 1. U dívek přitom převažují symptomy nepozornosti, zatímco u chlapců jsou častější projevy hyperaktivity a impulzivity (1, 14). U 80 % dětí diagnostikovaných ve školním věku pokračuje ADHD i v adolescenci, přičemž v 16 % případů přechází plně vyjádřený syndrom do dospělosti. Dle dostupných studií však symptomy ADHD přetrvávají v dospělosti v podstatně vyšší míře, tj. přibližně ve 40–60 % případů (1, 2, 14, 25).

V závislosti na převládajících projevech lze rozlišit tři základní subtypy ADHD: subtyp s převahou poruchy pozornosti (kdy se vyskytuje alespoň 6 příznaků z kategorie poruchy pozornosti), subtyp s převahou hyperaktivity a impulzivity (kdy se vyskytuje alespoň 6 příznaků z kategorie hyperaktivity a impulzivity) a kombinovaný subtyp (kdy se vyskytuje alespoň 6 příznaků z obou kategorií) (1). Přehled příznaků ADHD dle DSM V je uveden v tabulce 1.

Komorbidity

Pro ADHD, stejně jako pro jiné neurovývojové poruchy, je charakteristická vysoká míra komorbidit (1, 4, 5, 6, 11).

ADHD se velmi často pojí s neurovývojovými poruchami, přičemž nejčastější je kombinace se specifickými poruchami učení (31–45 %) (5). Významná je také souběžná přítomnost poruch autistického spektra (PAS). Klinický obraz vykazuje přibližně 13 % dětí

Tab. 1. Příznaky ADHD dle DSM V (1, 3)

Příznaky z kategorie poruchy pozornosti dle DSM V	
1.	Často nedává pozor na detaily, ve škole dělá chyby z nedbalosti
2.	Neudrží trvalou pozornost při úkolu nebo při hře
3.	Zdá se, že neposlouchá, i když se mluví přímo k němu
4.	Neřídí se instrukcemi, nedokončuje zadané úkoly. Přitom se nejedná o to, že by jim nerozuměl
5.	Neumí si naplánovat úkoly, povinnosti, hry
6.	Vyhýbá se, nebo jsou mu nepříjemné aktivity vyžadující soustředěné mentální úsilí (doma i ve škole)
7.	Ztrácí školní pomůcky, hračky, sportovní potřeby
8.	Snadno se rozptýluje nebo vyruší od úkolu či aktivity
9.	Zapomíná na denní rutinní aktivity, úkoly nebo povinnosti
Příznaky z kategorie hyperaktivita/impulzivita dle DSM V	
1.	Hraje si s prsty
2.	Opuští své místo ve školní třídě nebo v jiných situacích, v době, kdy by měl sedět
3.	Pobíhá, vylézá kamkoliv a kdykoliv, včetně nevhodných situací. Nadměrně pobíhá dokola nebo leze, a to i v situacích, kdy je to nevhodné
4.	Neumí si klidně hrát, zejména hry, které vyžadují ticho či soustředění
5.	Je stále v pohybu „jako na pochodu“, jako by „měl motorek“
6.	Stále hovoří
7.	Vyhrkne odpověď dřív, než je dokončena otázka
8.	Nevydrží v klidu čekat
9.	Přerušuje ostatní, vynucuje si pozornost, plete se do hry nebo konverzace jiných

s diagnózou ADHD, přičemž prevalence PAS je vyšší u mladších dětí (ve věku 4–11 let, 19 %) ve srovnání s dětmi staršími (ve věku 12–17 let, 10 %) (24).

Z hlediska problémového chování se u dětí s ADHD nejčastěji vyskytuje porucha opozičního vzoru (*Oppositional defiant disorder*) (1, 5, 8). Objevuje se přibližně u 25 % dětí se subtypem s převahou poruchy pozornosti a až u 50 % dětí s kombinovaným subtypem (1). Ve zvýšené míře se u jedinců s ADHD vyskytuje také hraniční porucha osobnosti s prevalencí 18–34 % u dospělé populace s ADHD (7).

V obdobné míře jako poruchy chování se u jedinců s ADHD vyskytují úzkostné poruchy (25–50 %) (9). Podoba úzkostných poruch se však v závislosti na věku dítěte významně liší (1, 4, 5). U menších dětí se úzkost nejčastěji projevuje formou jednoduchých fobií nebo separační úzkosti, zatímco generalizovaná úzkostná porucha se zpravidla objevuje až ve školním věku. U adolescentů bývají nejčastěji diagnostikovány panická porucha, agorafobie nebo sociální fobie (4). V přibližně 20–30 % případů se u jedinců s ADHD objevují také tiky (10) a v menší míře depresivní poruchy (5, 8).

U jedinců s ADHD byl ve srovnání s intaktní populací zaznamenán také vyšší sklon k užívání návykových látek (5, 21). Mezi nejčastěji užívané látky u dospívajících a dospělých

jedinců s ADHD patří kanabis (51 %), nikotin (41–42 %), alkohol (33–44 %), opiáty (16–19 %) a kokain (10–35 %) (21).

Farmakologická léčba ADHD

Mezi formy farmakologické léčby ADHD nastavované (dětským) psychiatrem (4) patří preparáty ovlivňující dopaminový a noradrelinový systém (4). Terapie je obvykle zahájena podáváním psychostimulancií, přičemž v českém prostředí je první volbou metylfenidát ve dvou formách (3, 4, 14). Prvním doporučeným léčivem je bezprostředně působící Ritalin (dostupný v gramáži 10 mg (28)), jehož účinek trvá přibližně 2,5 až 3 hodiny. Druhou formou je Concerta (dostupné v gramážích 18, 36 a 54 mg (28)), s pozvolným uvolňováním, kde účinek přetrvává až 12 hodin. Obě léčiva mohou být podávána dětem od 6 let, přičemž účinnost metylfenidátu se udává přibližně v 75 % případů (3).

Alternativou ze skupiny psychostimulancií je lisdexamfetamin, který je na českém trhu dostupný pod názvem Livizux a jehož účinek může přetrvávat až 13 hodin. V současné době je určen k léčbě ADHD u dětí ve věku 6 až 12 let a je dostupný v dávkách 20, 30, 40, 50, 60 a 70 mg (26).

Další možností je preskripce nestimulačních látek, konkrétně atomoxetinu (například léčivo Strattera, dostupné v gramážích 10, 18, 25, 40 a 60 mg (27) s účinkem

až 24 hodin (3, 13). Dětem s ADHD bez komorbidit se doporučuje nejprve podávat metylfenidát, a až v případě neúčinnosti nebo netolerance se jako druhá volba doporučuje atomoxetin. Avšak u dětí, u nichž se vyskytuje ADHD spolu s některou z výše uvedených komorbidit nebo v případě nesouhlasu s léčbou psychostimulancií bývá atomoxetin obvykle první volbou (13, 14), a to i u dětí od 6 let (12). Účinek léčby atomoxetinem se typicky dostavuje v průběhu prvních 4 až 6 týdnů (12).

U jedinců, kteří na výše uvedené látky ne reagují, je možné v dalších krocích léčby využít i vybrané preparáty ze skupiny antidepresiv nebo atypických antipsychotik (4).

Přestože je farmakologická léčba ADHD považována za účinnou ve více než 70 % případů (22), může být spojena s výskytem nežádoucích účinků (23). Mezi nejčastější nežádoucí účinky psychostimulancií, konkrétně metylfenidátu, patří nespavost, bolesti hlavy a břicha, nechutenství, úbytek na váze, dráždivost a plačtivost (14). V případě léčby lisdexamfetaminem se nejčastěji vyskytuje snížená chuť k jídlu, insomnie, sucho v ústech, bolest hlavy, bolest v horní části břicha a pokles tělesné hmotnosti (26). U atomoxetinu jsou pak uváděny bolesti hlavy a břicha, nechutenství, ospalost, zvracení, nevolnost a zvýšení srdeční frekvence a/nebo krevního tlaku (12).

Možnosti nefarmakologické intervence ADHD

Nejlepších výsledků terapie u jedinců s ADHD bývá, jak prokázaly klinické studie, dosahováno při kombinaci farmakologické a nefarmakologické intervence (3, 8, 14, 15, 18). Tato kombinace přístupů může přispět k redukci farmak, snížení až eliminaci případných nežádoucích účinků (8, 14) a nachází své místo i (nebo právě) v případech, kdy rodiče a zákonní zástupci farmakologickou léčbu odmítají (3).

Nefarmakologická intervence u dětí s ADHD v předškolním věku

Děti a dospívající s ADHD patří do skupiny dětí, žáků a studentů se speciálními vzdělávacími potřebami, a mají proto v prostředí mateřských, základních a středních škol nárok na bezplatné poskytování pora-

denských služeb školskými poradenskými zařízeními a podpůrných opatření členěných do pěti stupňů.

První stupeň je zcela v kompetenci vzdělávací instituce a zahrnuje sadu základních opatření upravujících edukační proces při prvotním zachytu vzdělávacích obtíží vyplývajících z projevů ADHD a/příp. případných komorbidních projevů. Pro zavedení vyšších stupňů opatření je nezbytné komplexní vyšetření ve školském poradenském zařízení. Jednou z hlavních a většinou i prvních institucí, kam je vhodné rodiče či zákonné zástupce dětí s ADHD odkázat jsou proto pedagogicko-psychologické poradny (PPP). V případech, kdy se u dítěte kromě ADHD vyskytuje i jiné postižení, může pediatr doporučit návštěvu speciálně pedagogického centra (SPC). Zatímco pedagogické psychologické poradny soustředí svoji podporu na žáky v riziku vzniku školního neúspěchu z důvodu méně závažných obtíží (jako jsou např. specifické poruchy učení či ADHD, apod.), speciálně pedagogická centra cílí na identifikaci vzdělávacích potřeb vyplývajících z existence primárního postižením (například senzorickeho/tělesného/mentálního postižení, PAS, kombinovaných vad, narušené komunikační schopnosti, atp.) přičemž ADHD v takových

případech figuruje jako komorbidní obtíž. Příklady podpůrných opatření pro děti s ADHD v předškolním věku jsou znázorněny v tabulce 2.

Kromě komplexní diagnostiky a doporučení podpůrných opatření nabízí poradny také další formy podpory. Pro děti od tří let a jejich rodiče zajišťují například zhodnocení školní zralosti včetně případného doporučení odkladu školní docházky, podporu při adaptačních potížích v MŠ, pomoc při řešení emočních a výchovných problémů a také rozvoj dílčích dovedností formou individuální či skupinové péče (např. edukativně stimulační skupiny pro předškolní děti, kroužky pro předškoláky a další).

Součástí služeb PPP je případné doporučení a/nebo realizace **ucelených rozvojových programů** pro nácvik koncentrace pozornosti, které je možné realizovat již v období předškolního věku. Tyto programy vyjma rozvoje pozornosti stimulují také vývoj grafo/motoriky, percepčních a kognitivních funkcí, řeči, motivace a sociálních dovedností. Jejich cílem je posílit u dětí klíčové dovednosti pro zahájení povinné školní docházky a usnadnit jim adaptaci ve školním prostředí. Nabízené programy mohou být realizovány individuálně v domácím prostředí, kdy s dítětem na zadaných mate-

Tab. 2. Příklady podpůrných opatření pro dítě s ADHD v předškolním věku (16)

Oblast podpory	Konkrétní opatření
Struktura dne a pravidla	Dodržování řádu, rituálů a rutiny Upozorňování na změny předem Jasná, čitelná pravidla ve vizuální podobě (ikonky, piktogramy)
Prostředí	Eliminace rušivých podnětů Vytvoření relaxační, klidové zóny
Pohyb a aktivity	Poskytování prostoru pro pohybové uvolnění Střídání aktivních a odpočinkových činností Zapojení a střídání více smyslů Střídání pracovních poloh
Odpočinek a regenerace	Relaxační přestávky při prvních projevech únavy
Organizace práce a rozsah činností	Přizpůsobení rozsahu činnosti Rozdělení práce do zvládnutelných úseků Poskytnutí odpovídající časové dotace
Zadávání úkolů a instrukcí	Opakované zadávání pokynů Sdělovat jen minimum informací, rozdělit sdělení na více úseků Vizuální podpora instrukcí (např. obrázky, názorné ukázky)
Zpětná vazba a motivace	Častá a průběžná zpětná vazba Posilování vhodného chování pochvalou, oceněním i za dílčí pokrok Oceňování pozitivních vlastností a schopností dítěte
Emoce a psychická pohoda	Možnost prožívat pozitivní emoce
Prevence problémového chování	Zvýšený monitoring chování během činností Zvýšený dohled jako prevence problémů
Rozvoj pozornosti a soustředění	Podpora soustředění vhodně uspořádaným prostředím Motivační přístup učitele Hry rozvíjející koncentraci a koordinaci (např. kostky, labyrinty apod.)

riálech denně pracuje rodič. Reflexe činností a pracovní plán je pravidelně konzultován s odborníkem PPP (speciálním pedagogem, psychologem) či proškoleným učitelem. K dispozici jsou však také programy skupinové, jejichž lekce jsou organizovány zpravidla jednou týdně, popř. jednou za týden dva (16, 17).

Nefarmakologická intervence u dětí s ADHD v mladším a starším školním věku

Podpůrná opatření se uplatňují také v období školní docházky, a to jak v mladším, tak i ve starším školním věku. Opatření využívaná v předškolním vzdělávání lze ve školním prostředí nadále uplatňovat a dále je rozšiřovat o další přístupy podle individuálních potřeb žáka. Pedagogicko-psychologické poradny navíc kromě podpory ve vzdělávání poskytují žákům mladšího a staršího školního věku, dospívajícím i jejich rodičům pomoc při zvládání adaptačních a vztahových obtíží, kariérové poradenství či podporu při rozvoji nadání (17). Příklady podpůrných opatření pro děti s ADHD v mladším a starším školním věku jsou uvedeny v tabulce 3.

Ucelené rozvojové programy nabízené pro děti ve věku 8–12 let cílí vyjma rozvoje pozornosti na posilování pracovního tempa a organizaci školní práce, podporu sebekontroly a efektivního řešení úkolů. Programy jsou realizovány individuálně v domácím prostředí za obdobných podmínek jako u dětí předškolního věku. Těžiště spočívá v každodenní systematické práci žáka s rodičem pod pravidelnou supervizi proškoleného odborníka PPP či učitele (16, 17). Dochází tak nejen k posilování dovedností nutných pro zvládání nároků povinné školní docházky, ale taktéž k podpoře rodičovských kompetencí.

Z hlediska terapeutických přístupů je vhodné zmínit **kognitivně behaviorální terapii (KBT)**. U dětí s ADHD se KBT typicky zaměřuje na posílení porozumění poruše a jejím dopadům, rozvoj exekutivních funkcí, identifikaci rušivých podnětů a zvládání hněvu. KBT tak napomáhá zmírňovat projevy typických obtíží, jako je nepozornost, impulzivita nebo výkyvy nálad, a podporuje efektivnější

Tab. 3. Příklady podpůrných opatření pro dítě s ADHD v předškolním věku (16)

Oblast podpory	Konkrétní opatření
Organizace práce a rozsah činnosti	Prizpůsobení rozsahu činnosti Respektování výkyvů ve výkonnosti a rychlé unavitelnosti Práce v době nejvyšší koncentrace Dopomoc při zahájení činnosti (dopomoc prvního kroku) Kontrola započaté činnosti Poskytnutí prodlouženého času
Hodnocení	Preference kvality před kvantitou Hodnocení pouze toho, co žák stihl ve vyhrazeném čase vypracovat Poskytnutí možnosti opravy
Prevence chybovosti	Zvýraznění změn v textu (např. matematických znamének) Eliminace náhlých změn
Motivace a sebehodnocení	Pozitivní motivace Vedení k vlastnímu sebeoceňování Techniky pozitivního posilování
Zaujmutí a udržení pozornosti	Poutavé formy výuky (experimenty, hry, zajímavé úkoly) Aktivní účast žáka
Usměrnování pozornosti	Verbální i neverbální připomenutí Zvýšený monitoring Častější zpětná vazba
Vedení k dokončování činnosti	Důraz na dokončení činnosti Zásada „krátce a častěji“ Postupné navyšování rozsahu činnosti
Usměrnování motorického neklidu	Zklidnění verbálně i neverbálně (oční kontakt, dotyk, gesto) Převádění projevů do přijatelné formy Respektování drobného motorického neklidu
Usměrnování nadměrné řečové aktivity	Změna intonace hlasu, nonverbální pokyny Signály domluvené předem (např. zvonek, tukuť)
Zaznamenávání domácích úkolů	Dohled nad zápisy domácích úkolů Pravidelná kontrola zápisů Pravidelnost v zadávání úkolů
Podpora paměti a koncentrace	Mnemotechnické pomůcky Předmět speciálně pedagogické péče zaměřený na rozvoj koncentrace, paměti, percepčních a motorických funkcí

fungování dítěte ve školním i každodenním životě (18, 19).

Efektivní metodou pro korekci soustředění a dalších projevů je také **neurofeedback** (v našem prostředí známý spíše jako EEG-Biofeedback). Pomocí elektrod umístěných na pokožce hlavy se měří elektrická aktivita mozku, která je přenášena na obrazovku formou jednoduché „videohry“. Její ovládání podporuje regulaci specifických (žádaných) EEG vln, a tím se mozek „učí“ fungovat efektivněji (19, 20).

Edukace a podpora rodičů či zákonných zástupců

Významnou roli při zvládání projevů ADHD sehrává také edukace a podpora rodičů. V této oblasti lze doporučit vzdělávací kurzy, workshopy či semináře, které rodiče seznámí s hlavními projevy ADHD a nabídnou také praktické tipy pro každodenní soužití s jedincem s touto diagnózou (20).

Značně pestrá je v současnosti také nabídka webových portálů určených ro-

dičům, pečujícím a jinak zainteresovaným osobám, které se ADHD věnují; zmínit lze například portály **Neklidné děti** (www.neklidne-deti.cz) a **ADHD** (www.adehade.cz). Opomenout nelze ani soukromé (nejen webové) poradny nabízející konzultace pro rodiče a odborníky, osobně i on-line.

Závěr

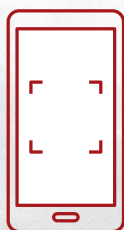
Na téma ADHD je v současnosti nahlíženo jako na neurovývojovou poruchu s možnými celoživotními následky. Variabilita jeho projevů měnící se s věkem přímo ovlivňuje jedince v jeho schopnosti učení, emoční seberegulace i socializace. I když jsou tyto projevy farmakologicky korigovatelné, většího efektu dosahuje terapie v kombinaci s nefarmakologickými postupy. Zejména v souvislosti s přítomnými komorbidními projevy se tak klíčem k plnohodnotné podpoře jedince stává pochopení souhry těchto projevů, jejich komplexních důsledků a vysoce individualizovaná podpora, která v konečném důsledku zvyšuje kvalitu života jedince i jeho okolí.

LITERATURA

1. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. American Psychiatric Association. 2013. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>.
2. Custodio RJP, Hengstler JG, Cheong JH, et al. Adult ADHD: it is old and new at the same time – what is it? Reviews in the Neurosciences. 2024;35(2):225-241. <https://doi.org/10.1515/revneuro-2023-0071>.
3. Stárková L. ADHD ve světle současné psychiatrie a klinické praxe. Pediatr. Praxi. 2016;17(1):16-21. <https://doi.org/10.36290/ped.2016.004>.
4. Drtílková I. Diagnostika a léčba dětí s ADHD a komorbidní úzkostí. Pediatr. praxi. 2013;14(1):39-41. <https://www.pediatr-propraxi.cz/pdfs/ped/2013/01/09.pdf>.
5. Masi L. ADHD and Comorbid Disorders in Childhood Psychiatric Problems, Medical Problems, Learning Disorders and Developmental Coordination Disorder. Clinical Psychiatry. 2015;1(1). <https://doi.org/10.21767/2471-9854.100005>.
6. Michalová Z. Komorbidita a přidružené obtíže ADHD. Školní poradenství v praxi: nový odborný časopis pro poradenské pracovníky. 2018;5(5):2-7. Available from: <https://www.rizeniskoly.cz/casopisy/skolni-poradenstvi-v-praxi/komorbidita-a-pridruzene-obtize-adhd.m-4703.html>.
7. Weiner L, Perroud N, Weibel S. Attention Deficit Hyperactivity Disorder And Borderline Personality Disorder In Adults: A Review Of Their Links And Risks. 2019; 15:3115-3129. <https://doi.org/10.2147/NDT.S192871>.
8. Medřická H, Kunčíková M, Novák V. ADHD. Neurologie pro praxi. 2007;8(4):219-221. <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2007/04/08.pdf>.
9. Sciberras E, Lycett K, Efron D, et al. Anxiety in Children With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. Pediatrics. 2014;133(5):801-808. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-3686>.
10. Taurines R, Schmitt J, Renner T, et al. Developmental comorbidity in attention-deficit/hyperactivity disorder. ADHD Attention Deficit and Hyperactivity Disorders. 2010;2(4):267-289. <https://doi.org/10.1007/s12402-010-0040-0>.
11. Sokolova E, Oerlemans AM, Rommelse NN, et al. A Causal and Mediation Analysis of the Comorbidity Between Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) and Autism Spectrum Disorder (ASD). Journal of Autism and Developmental Disorders. 2017;47(6):1595-1604. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3083-7>.
12. Zmeškalová D. Atomoxetine. Psychiatr. praxi. 2020; 21(1):47-52. <https://doi.org/10.36290/psy.2020.009>.
13. Drtílková I. Doporučený postup převodu z léčby Ritalinem na léčbu Stratterou u dětí s ADHD. Psychiatr. praxi. 2009;10(3):145-147. <https://www.psychiatriepropraxi.cz/pdfs/psy/2009/03/11.pdf>.
14. Příhodová I. Porucha pozornosti s hyperaktivitou (attention deficit/hyperactivity disorder – ADHD). Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie. 2011;74(107(4)):408-418. <https://www.csn.eu/casopisy/ceska-slovenska-neurologie/2011-4/porucha-pozornosti-s-hyperaktivitou-attention-deficit-hyperactivity-disorder-adhd-35776>.
15. Mertin V. ADHD – pohled psychologa. Pediatie pro praxi. 2004;7(2):58-61. <https://pediatr-propraxi.cz/pdfs/ped/2004/02/02.pdf>.
16. Jucovičová D, Žáčková H. Katalog podpůrných opatření: dílčí část: pro žáky s potřebou podpory ve vzdělávání z důvodu specifických poruch učení a chování. Univerzita Palackého v Olomouci. 2020.
17. Programy. Pedagogicko-psychologická poradna pro Prahu 7 a 8. Retrieved April 27, 2025. Available from: <https://www.ppppraha7a8.cz/programy>.
18. Ding Q, Li M, Zhu D. Is combined CBT therapy more effective than drug therapy alone for ADHD in children? A meta-analysis. Traditional Medicine and Modern Medicine. 2018;01(01):21-26. <https://doi.org/10.1142/S2575900018400013>.
19. Sibley MH, Bruton AM, Zhao X, et al. Non-pharmacological interventions for attention-deficit hyperactivity disorder in children and adolescents. The Lancet Child & Adolescent Health. 2023;7(6):415-428. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(22\)00381-9](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(22)00381-9).
20. Salari N, Ghasemi H, Abdoli N, et al. The global prevalence of ADHD in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. Italian Journal of Pediatrics. 2023;49(1). <https://doi.org/10.1186/s13052-023-01456-1>.
21. Magon R, Müller U. ADHD with comorbid substance use disorder: review of treatment. Advances in Psychiatric Treatment. 2012;18(6):436-446. <https://doi.org/10.1192/apt.bp.111.009340>.
22. ADHD: Clinical Practice Guideline for the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder in Children and Adolescents. Pediatrics. 2011;128(5):1007-1022. <https://doi.org/10.1542/peds.2011-2654>.
23. Greydanus D. Psychopharmacology of ADHD in pediatrics: current advances and issues. Neuropsychiatric Disease and Treatment. 2009;5(5):171-181. <https://doi.org/10.2147/NDT.S4075>.
24. Zablotsky B, Bramlett MD, Blumberg SJ. The Co-Occurrence of Autism Spectrum Disorder in Children With ADHD. Journal of Attention Disorders. 2020;24(1):94-103. <https://doi.org/10.1177/1087054717713638>.
25. Kolářová Z. Porucha ADHD často přechází z dětství do dospělosti. Medical Tribune. 25/2018. Porucha ADHD často přechází z dětství do dospělosti | MT.
26. Slíva J. Lisdexamfetamin v léčbě ADHD u dětí a dospívajících. Česká a slovenská psychiatrie. 2024;120(5):243-248. http://www.csppsychiatr.cz/dwnld/CSP_2024_5_243_248.pdf.
27. Masopust J, Mohr P, Anders M, et al. Diagnostika a farmakoterapie ADHD v dospělosti. Psychiatr. praxi. 2014;15(3):112-116. <https://www.psychiatriepropraxi.cz/pdfs/psy/2014/03/05.pdf>.
28. Drtílková I. Concerta v léčbě hyperkinetické poruchy. Psychiatrie pro praxi. 2010;11(2):77-82. <https://www.psychiatriepropraxi.cz/pdfs/psy/2010/02/10.pdf>.

Nabídka Solenu

pro mladé lékaře...



SOLEN MEDICAL EDUCATION



- první **kongres zdarma** pro absolventy
- **40% sleva** pro lékaře do 35 let na:
 - předplatné našich časopisů
 - námi pořádané kongresy
- brigády pro studenty medicíny

EQUAZEN®

dříve eye q® doplněk stravy



Mozek je klíčem k tomu, aby se dětem dobře dařilo. Právě proto je tu EQUAZEN.

Výhody a bezpečnost podávání přípravku EQUAZEN jsou prokázány v klinických studiích u dětí a dospívajících vykazujících problémy:

- se soustředěním a pozorností^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}
- při čtení a psaní³
- se zpožděným vývojem řeči⁴
- s nevhodným chováním a agresivitou^{4, 5, 6, 7}



1. Sinn, N. et al. Effect of supplementation with polyunsaturated fatty acids and micronutrients on learning and behavior problems associated with child ADHD. Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics. 2007; 28(2): 82-91.
2. Sinn, N. et al. Cognitive effects of polyunsaturated fatty acids in children with attention deficit hyperactivity disorder symptoms: a randomised controlled trial. Prostaglandins Leukotriens Essential Fatty Acids 2008 Apr-May; 78(4-5): 311-26.
3. Richardson, A. J.; Montgomery, P. The Oxford-Durham Study: a randomized, controlled trial of dietary supplementation with fatty acids in children with developmental coordination disorder. Pediatrics 2005; 115: 1360-1366.
4. Portwood, M. The role of dietary fatty acids in children's behaviour and learning. Nutrition and Health 2006; 18: 233-247 (dva výzkumy).

5. Johnson, M. et al. Omega-3/Omega-6 Fatty Acids for Attention Deficit Hyperactivity Disorder. A Randomized Placebo-Controlled Trial in Children and Adolescents. Journal of Attention Disorders 2009 Mar; 12(5): 394-401.
6. Barragan, E. et al. Efficacy and safety of omega-3/6 fatty acid supplementation alone or in combination with methylphenidate in pediatric patients with ADHD. Journal of Attention Disorders 2017; 21(5): 433-441.
7. Döpfner, M. et al. Efficacy of Omega-3/Omega-6 Fatty Acids in Preschool Children at Risk of ADHD: A Randomized Placebo-Controlled Trial. Journal of Attention Disorders 2021; 25 (8): 1096-1106.

Alergická rinitida u dětí

MUDr. Barbora Koubková

Oddělení alergologie a klinické imunologie FN Olomouc

Alergická rinitida je nejčastější neinfekční rinitidou s prevalencí 10–20 % obyvatelstva v rozvinutých zemích. V dětské populaci se jedná především o děti starší 5 let, ale v posledních letech se první projevy objevují již v batolecím a předškolním věku. Nedostatečná terapie alergické rinitidy může vést k progresi astmatických a kožních atopických projevů u dětských pacientů. Tyto aspekty, spolu se snížením kvality života dítěte, jsou hlavní důvody k důsledné diagnostice a terapii alergické rinitidy založené na doporučeních iniciativy ARIA 2019.

Klíčová slova: alergická rinitida u dětí, diagnostika a terapie, doporučení ARIA 2019.

Allergic rhinitis in children

Allergic rhinitis is the most common non-infectious rhinitis with a prevalence of 10–20% of the population in the developed countries. In the pediatric population it mainly concerns children older than 5 years, but in recent years the first symptoms appear already in toddler- and preschool-age. Inadequate therapy of allergic rhinitis can lead to the progression of asthma and skin atopic manifestations in pediatric patients. These aspects, together with the decrease of the child's quality of life, are the main reasons for consistent diagnosis and therapy of allergic rhinitis based on the recommendations of the ARIA 2019 initiative.

Key words: allergic rhinitis in children, diagnostics and therapy, ARIA 2019 recommendations.

Úvod

Alergická rýma je definována jako zánět nosní sliznice, který je u predisponovaných osob způsoben hypersenzitivní reakcí I. typu na antigeny prostředí, které jsou zdravými jedinci běžně tolerovány (1).

V České republice se dle SZÚ sezónní alergická rýma vyskytovala v letech 1996–2016 u 13 % dětí s progresí s věkem, nejčastější diagnózou byla u dětí sezónní alergická rýma pylová, jejíž výskyt vzrostl z 6 % na 12 % (2). Podstatný je rovněž její souběh s bronchiálním astmatem – až u 60–70 % dětských astmatiků trpí alergickou rýmou (1).

Alergická rýma se klasifikuje jako sezonní nebo celoroční, dle doporučení iniciativy ARIA (Allergic Rhinitis and Its Impact on Asthma) se dále dělí na intermitentní (s projevy trvajícími méně než 4 dny v týdnu či méně než 4 týdny/

rok) a perzistující s déletrvajícími projevy. Dle tíže se rozlišuje lehká – středně těžká – těžká podle vlivu na kvalitu života pacienta, jeho denní aktivity a spánek. Těžší formy alergické rinitidy mohou u dětí vést k poruchám soustředění a zhoršení školního prospěchu (1, 3).

Vzhledem k dosud dobré dostupnosti odborné péče, bývají v ČR pacienti v péči alergologů s možnostmi podrobné diagnostiky a adekvátní terapie již od časných fází perzistující a těžší formy alergické rinitidy (3).

Diagnostika

Základem diagnostického procesu zůstává důsledná anamnéza, včetně rodinné alergické zátěže, míry a charakteru klinických projevů, vazby na denní nebo roční dobu, výskyt pylů v ovzduší nebo kontakt s dalšími možnými inhalačními alergeny.

DECLARATIONS:

Declaration of originality:

The manuscript is original and has not been published or submitted elsewhere.

Ethical principles compliance:

The authors attest that their study was approved by the local Ethical Committee and is in compliance with human studies and animal welfare regulations of the authors' institutions as well as with the World Medical Association Declaration of Helsinki on Ethical Principles for Medical Research in Human Subjects adopted by the 18th WMA General Assembly in Helsinki, Finland, in June 1964, with subsequent amendments, as well as with the ICMJE Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals, updated in December 2018, including patient consent where appropriate.

Conflict of interest and financial disclosures:

None.

Funding/Support:

None.

Cit. zkr: *Pediatr. praxi.* 2025;26(4):222-225

<https://doi.org/10.36290/ped.2025.043>

Článek přijat redakcí: 3. 7. 2025

Článek přijat k tisku: 18. 8. 2025

MUDr. Barbora Koubková

barbora.koubkova@fnol.cz

V klinickém obraze dominují příznaky rinokonjunktivitidy se svěděním nosu a očí, slzením, otoky očních víček, kýčáním, vodnatou sekrecí, později i obstrukcí nosní dutiny zbytnělou sliznicí až se zhoršením čichu. U dětí se může vyskytnout typický vzhled obličeje – facies allergica – s tmavými stíny pod očima, příčnou rýhou na kořeni nosu způsobenou opakovaným třením nosu dlaní. Typický je sklon k častému dýchání ústy. Zároveň se často vyskytují i kožní projevy alergie (pruritus, kopřivka, progrese atopické dermatitidy v pylové sezóně), při zkřížené reaktivitě pyl–potravina také orální alergický syndrom (svědění až mírný otok sliznice orofaryngu) (1).

Mezi základní diagnostické metody patří kožní prick testy (SPT) s využitím dostupných diagnostických alergenů. V diagnostickém procesu jsou srovnatelné se stanovením specifických IgE, jsou však levnější a rychlejší. Hodnotí se velikost pupenu za 15–20 minut po aplikaci, za pozitivní je většinou považován nad 3 mm. Při podezření na pylovou alergii je snaha vyšetření SPT načasovat mimo danou pylovou sezónu k minimalizaci nežádoucí reakce. Při testování by mělo být onemocnění ve stabilizovaném stavu. SPT mohou být ovlivněny medikací antihistaminiky a dalšími léčivými, proto se doporučuje před provedením testu vysadit antihistaminika na 5–7 dní k zamezení poklesu kožní reaktivity. Lékař odesílající k alergologickému vyšetření by měl na tuto skutečnost pacienta či jeho rodiče upozornit (1).

Základní testovací řada SPT zahrnuje pyl (břízovité, trávy, plevely), roztoče, epitelie (kočka, pes), vzdušné plísně, pozitivní a negativní kontrolu. Dle potřeby lze doplnit další alergeny, ale problémem může být aktuální dostupnost standardizovaných alergenů. Jako pozitivní kontrola je používán histamin, negativní kontrolou bývá většinou fyziologický roztok či roztok používaný jako vehikulum testovaných alergenů. Pouze při pozitivní reakci na pozitivní kontrolu a negativitě reakce na negativní kontrolu je výsledek možno považovat za spolehlivý. Reaktivitu pokožky snižují již zmíněná antihistaminika, lokální kortikosteroidy v místě testu, alergenová imunoterapie či například atopická dermatitida.

Vyšetření specifických IgE protilátek proti alergenovým extraktům, komponentám

či jednotlivým molekulám je indikováno při nedostupnosti daných diagnostických alergenů pro SPT nebo když není možné kožní testy provést (např. závažnější formy atopické dermatitidy, nemožnost vysadit léky snižující kožní reaktivitu, vysoké riziko anafylaxe). Využívá se rovněž, pokud výsledek kožních testů nekoreluje s klinickým obrazem.

Je potřeba zdůraznit, že vyšetřením SPT a specifických IgE protilátek je diagnostikována senzibilizace organismu k danému alergenů. Každá senzibilizace nevede vždy k rozvoji klinických projevů alergie a neznamena to automaticky indikaci k zahájení terapie. Senzibilizace tedy neznamena vždy přítomnost alergie.

K diagnostice alergické rýmy může přispět rovněž typický nálezn na sliznici horních cest dýchacích v rámci ORL vyšetření, kde sliznice bývá překrvená, zarudlá až lividní, s vodnatou sekrecí. Některá pracoviště využívají rinomanometrické vyšetření nosní průchodnosti k odlišení funkční (způsobené překrvením nosní sliznice) a organické (anatomicky dané) obstrukce. Méně rozšířenou metodou je rovněž stanovení nazální frakce vydechovaného oxidu dusnatého, kdy pozorujeme jeho elevaci u nekomplikované alergické rinitidy a pokles při nosní obstrukci (např. polypy) (1).

V potaz je třeba brát i možnou existenci lokální alergické rinitidy, u které je přítomen lokální eosinofilní zánět nosní sliznice bez průkazu senzibilizace při SPT či vyšetřením specifických IgE v periferní krvi. Diagnostika tohoto typu alergické rinitidy probíhá cestou nazálních provokačních testů, jejichž dostupnost v ČR je problematická. Při odpovídajících klinických projevech je tedy na místě zahájit lokální či standardní farmakoterapii alergické rinitidy i bez průkazu senzibilizace běžně dostupnými metodami. Tito pacienti by měli být rovněž pravidelně kontrolováni, zvláště pro včasný záchyt rozvíjejícího se alergického astmatu.

Dle doporučení ARIA je vhodné doplnit i spirometrické vyšetření k vyloučení souběžného alergického astmatu (4).

Péče o děti s alergickou rýmou spočívá v multioborové spolupráci praktického lékaře pro děti a dorost s alergologem a ORL specialistou.

Terapie

Velký význam u alergické rýmy mají nefarmakologická režimová opatření. V prvé řadě je potřeba zdůraznit pacientovi, potažmo rodičům alergika, důležitost snahy eliminovat kontakt s příčinným alergenem ke snížení klinických projevů i omezení jeho další senzibilizace. Je jasné, že zamezit kontaktu s venkovními aeroalergeny nelze, mezi základní proveditelná opatření tak patří omezení větrání v pylové sezóně, sprchování (včetně vlasů) a převlékání po pobytu venku. Pomáhá i využití čističky vzduchu.

Co se týče alergenů domácího prostředí, nejvýznamnější jsou roztoči, kteří se množí při vyšší teplotě a relativní vlhkosti. Důležitá je zvláště péče o lůžkoviny – zvolit vhodný typ pratelných polštářů a přikrývek, používání protiroztočových povlaků (i na matrace), denní větrání přikrývek, častá výměna ložního prádla a praní při vyšší teplotě 60 °C. V bytě je vhodné omezit koberce, zvláště s vysokým vlasem, čalouněné a plyšové předměty a hračky. Samozřejmě je pravidelné vytírání prachu, nejlépe na vlhko.

U domácích mazlíčků, zvláště koček a psů, je eliminace alergenů v domácnosti nemožná. Psi a kočky vylučují alergeny hlavně mazovými žlázkami, jsou velmi přilnavé a bývají tedy přenášeny i na místa, kam se zvířata běžně nedostanou. Problémem je i jejich přetrvávání v domácnosti i měsíce poté, co ji zvíře opustilo. Pořizování mazlíčka do rodiny alergika se obecně nedoporučuje, alergici se senzibilizací na pyl a plísňe mají násobně vyšší riziko rozvoje alergie na zvířecí alergeny. Pokud zvíře v domácnosti setrvává, je důležité jeho časté koupání, čištění spacího místa a jeho nevpouštění do ložnice alergika (1).

U většiny pacientů je však kromě režimových opatření souběžně nutná mnohdy dlouhodobá farmakoterapie. K té jsou využívány:

Antihistaminika – kompetitivní antagonisté histaminových H1- receptorů – patří s nazálními kortikosteroidy k základním lékům alergické rýmy. Využití mají jak v akutní, tak preventivní medikaci. Výraznější efekt mají na potlačení svědění nosu s hypersekrecí a kýčáním, menší na nosní obstrukci. Pozitivní je i určitý protizánětlivý efekt, zvláště při pravidelném užívání. Toho se využívá u antihistaminik s imunomodulačním pro-

tialergickým účinkem (desloratadin, levocetirizin, rupatadin, bývá sem řazen i bilastin a fexofenadin), která mohou mít pozitivní vliv i na pocit nosní obstrukce a zároveň tlumí i další projevy alergie. Doporučuje se využití jen antihistaminik II. generace, která jsou bez výraznějšího sedativního a anticholinergního efektu (např. sucho v ústech). Většinou se dávkuje 1× denně, u batolat a malých dětí je výjimka u cetirizinu s dvěma nižšími dávkami za den (1).

Nazální kortikosteroidy (INS) jsou využívány pro svůj výrazný protizánětlivý efekt. Pozitivně ovlivňují veškeré projevy alergické rýmy včetně nosní obstrukce a dráždění očí. Důležité je zdůraznit, že plný účinek nastupuje až po 5–7 dnech pravidelné aplikace. Compliance pacienta a jeho rodičů, je tedy pro plný efekt klíčová. Výhodou je aplikace 1–2× denně a vysoká bezpečnost i u dětí daná minimálním vstřebáváním z nosní sliznice (1). Výhodné kombinace nosních kortikosteroidů s lokálními antihistaminiky s rychlým nástupem účinku jsou zatím schváleny pouze pro děti od 12 let (5).

U dětí se souběžným alergickým astmatem je s výhodou využití **antileukotrienů** i k potlačení projevu alergické rinitidy.

Inhibitory degranulace mastocytů (kromony) jsou používány lokálně k léčbě nosních a očních alergických projevů. Výhodné jsou pro nízkou toxicitu a minimum nežádoucích účinků. Lze je aplikovat u dětí starších 6 let, u mladších dle uvážení ošetřujícího lékaře (6).

K potlačení akutní obstrukce nosní dutiny či očních projevů je možno využít lokální **dekongestanty** (alfa-sympatomimetika), mnohdy v kombinaci s antihistaminikem. Jejich efekt je rychlý, je však potřeba mít na paměti riziko rebound fenoménu až rhinitis medicamentosa při dlouhodobém užívání (1). Délka užívání by neměla přesáhnout 10 dní. Není doporučeno jejich podávání dětem mladším 12 let pro nedostatek důkazů o bezpečnosti a efektivitě v nižší věkové skupině (7).

Mezi léky doporučené k léčbě alergické rýmy u dětí nepatří systémové kortikosteroidy včetně depotní formy, ani lokální přípravky obsahující anticholinergikum ipratropium bromid.

Dle iniciativy ARIA 2019 nejnovější algoritmus terapie alergické rinitidy vychází z doporu-

Tab. 1. Symptomatická terapie dle doporučení GRADE

Perorální a intranazální H1-antihistaminika jsou méně účinná než INS v léčbě všech symptomů rýmy, ale jsou dostatečně účinná u mnoha pacientů s mírnou či středně těžkou rýmou (mnoho pacientů preferuje perorální formu terapie)
U pacientů s těžkou rýmou jsou INS lékem první volby (dosažení plného efektu je očekávatelné za několik dní)
Kombinace orálního H1-antihistaminika a INS není účinnější než INS v monoterapii
Kombinace INS a intranazálního H1-antihistaminika v jednom aplikátoru je účinnější, je indikována u těžké alergické rinitidy při nedostatečném efektu INS a u pacientů požadujících rychlé odstranění symptomů
Veškeré uvedené léky jsou bezpečné v doporučených dávkách
Antihistaminika I. generace nemají být podávána (sedativní účinek), depotní a intramuskulární formy kortikosteroidů jsou v léčbě alergické rinitidy kontraindikovány

ručení GRADE – Grading od Recommendations Assessment, Development and Evaluation – s vyhodnocením dat z reálného života (3, 4).

Alergenová imunoterapie (AIT)

Ve zkratce se jedná o desenzibilizaci přesně definovanou dávkou příčinného alergenů ve formě nativních alergenů či alergoidů, tzn. navození imunotolerance. Je to t. č. jediná kauzální terapie alergických onemocnění.

Je indikována u pacientů se středně těžkou až těžkou rinitidou či rinokonjunktivitidou s klinickými projevy vázanými na expozici danému alergenů a pozitivním SPT či specifickými IgE. Dále může být indikována i jako prevence rozvoje alergického astmatu nebo při mírné alergické rýmě s vysokou expozicí alergenů (3).

Aplikuje se formou sublinguální či subkutánní, účinnost obou forem je srovnatelná (8). Obě formy AIT mají rovněž prokázaný pozitivní efekt na snížení rizika progresu alergického astma bronchiale (9, 10). Každá má své výhody a úskalí a je potřeba s nimi srozumitelně a pečlivě seznámit pacienta či jeho rodiče. Obecně je doporučena délka aplikace AIT 3 až 5 let.

Subkutánní forma je indikována u dětí od 5 let věku. Léčba se dělí na iniciační fázi, ve které je postupně zvyšována dávka alergenového extraktu a fázi udržovací, ve které je užívána konstantní (maximálně tolerovaná) dávka. Pro riziko častějšího výskytu závažnějších nežádoucích účinků této formy AIT (8) je po aplikaci je vždy nutná minimálně 30minutová observace ve zdravotnickém zařízení a v den aplikace je třeba dodržovat klidovější režim. Běžná je lokální reakce v místě aplikace (11).

Sublinguální alergenová imunoterapie (SLIT) je dostupná ve formě roztoku (aplikátor s pumpičkou) či rozpustných tablet. Výhodou této formy AIT je domácí aplikace po užití

iniciační dávky pod dohledem lékaře (opět s observací 30 minut), obecně je spojena s menším výskytem závažných nežádoucích účinků proti subkutánní formě (8). Pacienty je třeba předem upozornit na možnost lokálního dráždění v úvodní fázi SLIT – mohou se vyskytnout známky orálního alergického syndromu, dráždění v nose a očích. Tyto projevy nebývají závažné a po určité době aplikace vyhasínají. V případě sezónních alergenů je léčba hrazena zdravotními pojišťovnami většinou po dobu šesti měsíců v kalendářním roce, u celoročních alergenů se užívání během roku nepřerušuje. Tekuté formy SLIT je možno aplikovat dětem od 5 let věku, u tabletové SLIT se věková hranice zahájení léčby liší od konkrétního kauzálního alergenů a výrobce přípravku (12, 13).

V ČR je indikace, preskripce a aplikace AIT vázána na alergologická pracoviště, která jsou povinně personálně i materiálně vybavena ke zvládnutí nežádoucích reakce. Přesto je nezbytné, aby byli praktičtí lékaři edukováni v provedení AIT a byli schopni pacientovi či jeho rodičům poskytnout správné informace (3).

Závěr

V posledních dekádách stoupá počet dětských pacientů s projevy alergické rinokonjunktivitidy a tyto se objevují u stále mladších dětí. Souběžně se prodlužují čekací doby na vstupní vyšetření ve specializovaných alergologických ambulancích. Praktičtí lékaři jakožto lékaři prvního kontaktu v rámci diferenciální diagnostiky vyslovují podezření na alergický podklad obtíží a zahajují léčbu. Je tedy s výhodou, pokud dokáží pacienty motivovat nejen k patřičné farmakoterapii, ale edukovat je i stran základních režimových opatření a přiblížit jim další možnosti diagnostiky a specifické terapie, se kterými se následně setkají v ambulancích alergologů.

LITERATURA

1. Petrů V a kol. Dětská alergologie, 2., přepracované a doplněné vydání. Maxdorf. 2021.
2. Studie zdravotního stavu obyvatelstva – alergie [Internet]. Státní zdravotní ústav; [cited 2025-08-15]. Available from: <https://szu.gov.cz/temata-zdravi-a-bezpecnosti/studie-zdravotniho-stavu-obyvatelstva/deti/alergie/>.
3. Seberová E. Alergická rýma. Doporučení ČSAKI [Internet]. ČSAKI. [cited 2025-08-15]. Available from: <http://www.csaki.cz/alergicka-ryma>.
4. Bousquet J, Schünemann HJ, Togias A, et al. Next-generation Allergic Rhinitis and Its Impact on Asthma (ARIA) guideline for allergic rhinitis based on Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE) and real-world evidence. *J Allergy Clin Immunol*. 2019;143(3):879-893.
5. Dymistin nas. spr., Ryaltris nas. spr. SPC. Souhrn údajů o přípravku. Databáze léků [Internet]. SÚKL. [cited 2025-08-15]. Available from: <http://www.sukl.cz>.
6. Allergocrom nas. spr. SPC. Souhrn údajů o přípravku. Databáze léků [Internet]. SÚKL. [cited 2025-08-15]. Available from: <http://www.sukl.cz>.
7. Souhrn údajů o přípravku. Clarinase Repetabs. SPC. Databáze léků [Internet]. SÚKL. [cited 2025-08-15]. Available from: <http://www.sukl.cz>.
8. Yang J, Lei S. Efficacy and safety of sublingual versus subcutaneous immunotherapy in children with allergic rhinitis: a systematic review and meta-analysis. *Front Immunol*. 2023;14:1119315.
9. Rhyou HI, Nam YH. Efficacy of Allergen Immunotherapy for Allergic Asthma in Real World Practice. *Allergy Asthma Immunol Res*. 2020;12(2):282-297.
10. Contoli M, Porsbjerg C, et al. Real-world, long-term effectiveness of allergy immunotherapy in allergic rhinitis: Subgroup analyses of the REACT study. *J Allergy Clin Immunol*. 2023;151(3):824-835.e10.
11. Phostal injekční suspenze, Pollinex Rye/Tree injekční suspenze. SPC. Souhrn údajů o přípravku. Databáze léků [Internet]. SÚKL. [cited 2025-08-15]. Available from: <http://www.sukl.cz>.
12. Staloral sublingvální roztok. SPC. Souhrn údajů o přípravku. Databáze léků [Internet]. SÚKL. [cited 2025-08-15]. Available from: <http://www.sukl.cz>.
13. Acarizax sublingvální lyofilizát. SPC. Souhrn údajů o přípravku. Databáze léků [Internet]. SÚKL. [cited 2025-08-15]. Available from: <http://www.sukl.cz>.

Chcete číst aktuální články časopisu **Pediatric pro praxi** ON-LINE?

Řešením je ELEKTRONICKÉ PŘEDPLATNÉ

- na **www.pediatricpropraxi.cz** ČTĚTE IHNEDE v podobě listovačky či ve formátu PDF
- **bez přihlášení/předplatného** jsou články přístupné až **po 1 roce**
- **6 čísel/rok – 1140 Kč** (vč. tematických příloh)

Objednávejte
v našem e-shopu →



www.solen.cz



Využití možností umělé inteligence v prostředí pracoviště pediatrické radiologie

MUDr. Ivana Červinková, Ph.D., MHM

Klinika radiologie a nukleární medicíny FN Brno a LF MU Brno

Umělá inteligence proniká do mnoha segmentů naší společnosti a také do zdravotnictví. Radiologie je vzhledem k digitální podobě obrazových dat skvělým prostředím pro umělou inteligenci, která vidí svět v číselné podobě. Umělou inteligenci je možné využít nejen prakticky po celou dobu od příchodu pacienta do nemocnice až po vydání radiologické zprávy, ale i pro následné sledování. Má potenciál výrazně zlepšit kvalitu vyšetření, zvýšit efektivitu a zkrátit dobu potřebnou k dosažení správných diagnostických a následně i léčebných rozhodnutí, a také vede ke snížení radiační zátěže. V současnosti je však jen málo produktů umělé inteligence určeno pro děti, proto je zavádění softwarů umělé inteligence na pracovišti pediatrické radiologie limitované.

Klíčová slova: pediatrická radiologie, software, umělá inteligence, zdravotnictví.

The use of artificial intelligence in the environment of the paediatric radiology department

Artificial intelligence is penetrating many segments of our society and also into healthcare. Radiology, due to the digital form of image data, is a great environment for artificial intelligence that sees the world in numerical form. Artificial intelligence can be used not only for practically the entire period from the patient's arrival to the hospital to the issuance of the radiological report, but also for subsequent monitoring. It has the potential to significantly improve the quality of examinations, increase efficiency and reduce the time needed to achieve correct diagnostic and subsequently treatment decisions, as well as leading to a reduction in radiation exposure. However, few AI products are currently designed for children, so the adoption of AI software in the pediatric radiology workplace is limited.

Key words: pediatric radiology, software, artificial intelligence, healthcare.

Úvod

V současné době probíhá rychlý vývoj na poli umělé inteligence. Umělá inteligence má obrovský potenciál pro budoucnost a rychle se stává nepostradatelnou součástí moderního zdravotnictví. Radiologie je skvělým prostředím pro umělou inteligenci, protože obrazová data jsou digitální po celá desetiletí (1). Na radiologických pracovištích, která se zaměřují na dospělé pacienty se v současné době zkouší různé systémy umělé inteligence pro zobrazovací metody. Prostředí pracoviště

pediatrické radiologie je však komplikovanější a mnoho softwarů není plně využitelných pro dětské pacienty.

Umělá inteligence (AI) a možnosti jejího využití v radiologii

Umělá inteligence (Artificial Intelligence – AI) je inteligence projevovaná stroji, řeší komplexní úlohy jako je rozpoznávání či klasifikace, např. v oblasti zpracování obrazu (ve formě pixelů), zpracování psaného textu nebo mlu-

DECLARATIONS:

Declaration of originality:

The manuscript is original and has not been published or submitted elsewhere.

Ethical principles compliance:

The authors attest that their study was approved by the local Ethical Committee and is in compliance with human studies and animal welfare regulations of the authors' institutions as well as with the World Medical Association Declaration of Helsinki on Ethical Principles for Medical Research in Human Subjects adopted by the 18th WMA General Assembly in Helsinki, Finland, in June 1964, with subsequent amendments, as well as with the ICMJE Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals, updated in December 2018, including patient consent where appropriate.

Conflict of interest and financial disclosures:

None.

Funding/Support:

None.

Cit. zkr: *Pediatr. praxi.* 2025;26(4):226-229

<https://doi.org/10.36290/ped.2025.044>

Článek přijat redakcí: 10. 5. 2025

Článek přijat k tisku: 27. 7. 2025

MUDr. Ivana Červinková, Ph.D., MHM

icervinkova@seznam.cz

veného jazyka (ve formě počítačového kódu), nebo plánování či řízení na základě zpracování velkého objemu dat (2).

Veškeré v současnosti dostupné softwary AI spadají do kategorie „Úzké umělé inteligence“ (Narrow Artificial Intelligence – NAI). V radiologii se uplatní především metody strojového učení (Machine Learning – ML) a hlubokého učení (Deep Learning – DL) (3). Dále můžeme využít umělé neuronové sítě nebo také počítačové zpracování přirozeného jazyka (Natural Language Processing – NLP) (2).

Ve vývoji je také radiologický virtuální asistent, který zahrnuje dvě funkce umělé inteligence: počítačové vidění (které detekuje nálezy na snímcích) a generování přirozeného jazyka (které vytváří text). Celý systém by měl být schopen vyhodnotit snímek a předložit radiologovi koncept zprávy k úpravě a podpisu (1). Při analýze snímku umělá inteligence porovnává aktuální snímek s rozsáhlým souborem dat, na kterém byla vyškolená (4).

Umělá inteligence má potenciál výrazně zvýšit přesnost a efektivitu v mnoha oblastech radiologie. Jedná se o detekci abnormalit a jemných patologií, které mohou uniknout lidskému oku (například drobné plicní noduly, jemné traumatické či strukturální změny skeletu atd.). Sníží se množství lidských chyb způsobených únavou, přehlédnutím nebo klinickou zaujatostí. Její využití vede i ke zmírnění variability mezi hodnotiteli (4). Umělá inteligence má schopnost odstranit lidské kognitivní zkreslení. Může ovšem zavést vlastní zkreslení (2). Obecně se očekává, že algoritmy umělé inteligence budou použity jako doplněk, nikoli jako náhrada radiologa. Nebezpečím je přílišná závislost na technologiích. Závislost na technologiích obecně snižuje lidskou odolnost a může mít za následek snížení lidských schopností (5).

Umělá inteligence má potenciál výrazně zlepšit kvalitu zdravotní péče, zvýšit efektivitu a zkrátit dobu potřebnou k dosažení správných diagnostických a léčebných rozhodnutí. Tato technologie však také vyvolává mnoho otázek ohledně jejího fungování, bezpečnosti, etiky a vlivu na pacienty a zdravotnický personál (1).

Umělá inteligence v pediatrické radiologii

S pomocí algoritmů využívajících umělou inteligenci došlo k vývoji rozsáhlých aplikací pro radiologii, zejména pro lepší interpretaci obrazu. Oproti jiným subspecializacím v radiologii však bylo zobrazování dětí poněkud opomíjeno. Toto může být podmíněno menší dostupností školicích datových sad, větší heterogenitou v datech kvůli velkým rozdílům normálních nálezů v různých fázích dětského vývoje a také nutností aplikovat více praktického a lidského přístupu při vyšetřování dětských pacientů (6).

Jen málo produktů uvádí, zda byly testovány nebo validovány na dětech. Postupy dětské a dospělé radiologie se často značně liší, což souvisí s rozdíly ve fyziologii, anatomii a diagnózách souvisejících s věkem a také s rozdílnými parametry pořizování snímků. Návrh, školení, validace a bezpečná implementace umělé inteligence u dětí vyžadují pečlivý a specifický přístup. Kromě toho jsou děti chráněnou populací s přídatnými regulačními požadavky na provádění výzkumu na dětských pacientech (7).

Umělá inteligence v provozu radiologického pracoviště by se mohla uplatnit v mnoha segmentech. Vyvíjejí se nástroje umělé inteligence, které postupně zasáhnou do celého procesu od příchodu pacienta na radiologické oddělení až po jeho odchod (3, 6). Umělá inteligence by se mohla uplatnit například jako podpora při klinickém rozhodování, kde by rychlou syntézou dat uchovávaných v elektronických zdravotních záznamech (Electronic Health Record – EHR) mohlo dojít k navržení optimální zobrazovací metody. V rámci opakovaných vyšetření by bylo při integraci s PACS (Picture Archiving and Communications System) možné plánovat vyšetření na stejném stroji, aby byla zajištěna maximální srovnatelnost vyšetření (6).

Umělá inteligence by mohla být nápomocná také v procesu objednávání a manipulace s termíny vyšetření s pomocí oznamovacích systémů pro chytré telefony. Se systémem umělé inteligence by bylo možné s pacienty nebo rodiči komunikovat v reálném čase a posunovat čas jejich vyšetření dle potřeby (6). Z provozního hlediska může využití algoritmů strojového učení tedy zefektivnit pracovní

postupy, optimalizovat plánování schůzek, upřednostnit naléhavé případy a zkrátit čekací doby (4). Další možností, která by se mohla uplatnit je také chatbot (umělá konverzační entita). Tyto programy využívají jak zpracování přirozeného jazyka (NLP), tak hlubokého učení k posouzení lidských dotazů s cílem vytvořit verbální nebo textovou odpověď. Tady může chatbot odpovídat na otázky týkající se radiologického vyšetření srozumitelným způsobem odpovídajícím věku tazatele.

Co se týká samotného zobrazování pacientů, může za pomoci umělé inteligence dojít ke zkrácení doby pořízení obrazu, snížení dávky ionizujícího záření a zlepšení kvality obrazu (prostřednictvím snížení šumu a množství artefaktů) a v některých případech i ovlivnění množství podané kontrastní látky. Metody umělé inteligence se uplatní v automatizované identifikaci a označování snímků importovaných do PACS podle zobrazovací modality a vyšetřené části těla. Dále se umělá inteligence může uplatnit v postprocesingu, kvantitativní analýze a detekci patologií.

Umělá inteligence by mohla významně zasahovat do procesu tvorby nálezu. Jednalo by se o prvotní vyhodnocení snímku a také systém by po odhalení patologie byl schopen předradit snímek pro časně hodnocení radiologem. Dále se vyvíjejí i softwary, které zvýrazní pro kliniku závažná zjištění ve zprávách a také se zvažuje integrace pokročilého softwaru pro vyhledávání dat z internetu, který by na základě dostupných informací napomáhal ke stanovení správné diagnózy. Metody umělé inteligence by se mohly uplatnit i v metodice sdílení dat a zaslání nálezů. Umělá inteligence by se také mohla podílet na návrzích dalšího diagnostického a léčebného postupu u pacientů (6).

Uplatnění metod umělé inteligence na zobrazovacích modalitách

Jsou prováděny některé multicentrické studie s využitím umělé inteligence v pediatrické radiologii, jež ukazují proveditelnost detekce širšího spektra patologií, např. zápalu plic, dysplazie kyčelního kloubu, zlomenin na rentgenovém snímku atd. Z aplikací již prováděných u dospělých pacientů a v budoucnu velmi přínosných pro dětské pacienty se jedná

např. o detekci plicních nodulů, ale i identifikací polohy vstupů (např. nasogastrická sonda, různé druhy katetrů atd.).

Vyvíjí se různé speciální softwary pro analýzu a kvantifikaci. V pediatrickém zobrazování se jedná např. o automatickou segmentaci a následný výpočet kostního věku z rentgenových snímků rukou a zápěstí, což je přesnější metoda než tradiční a časově náročné manuální hodnocení podle Greulich-Pyle nebo Tanner-Whitehouse. Softwarů pro analýzu a kvantifikaci dále lze využít pro kvantifikaci obrazových objemů např. na CT (Computed Tomography), měření délek dolních končetin na rentgenových snímcích nebo měření úhlů skoliózy (6).

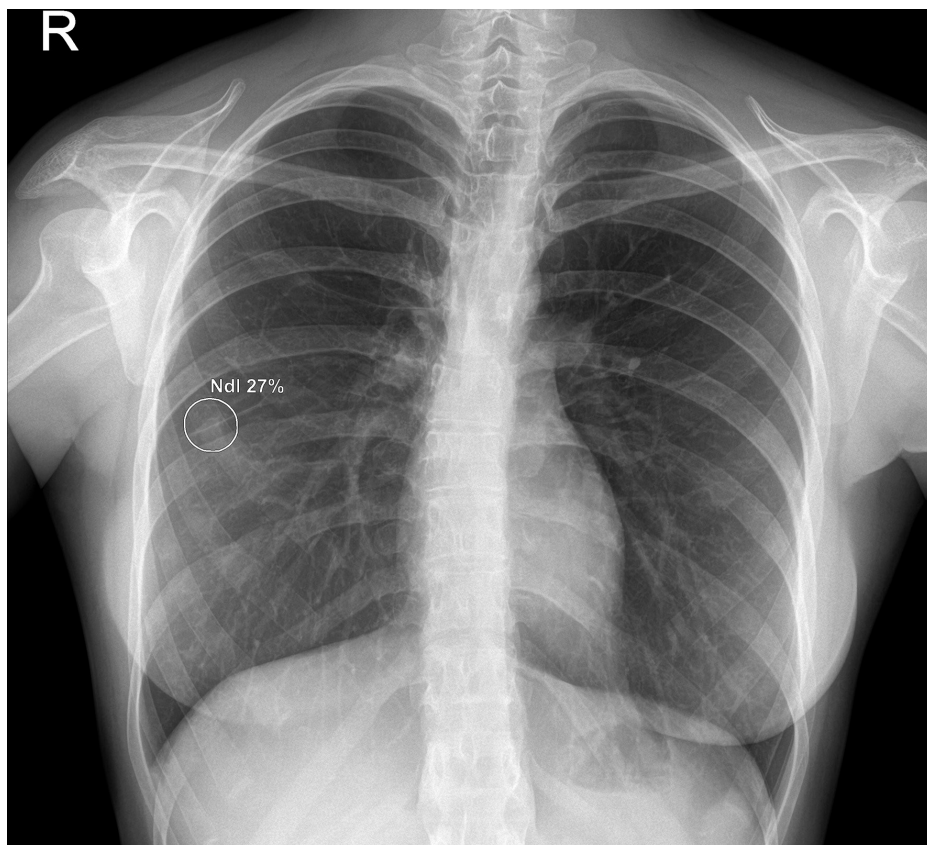
Na Oddělení dětské radiologie ve FN Brno používáme AI software LUNIT pro hodnocení skiagrafických vyšetření hrudníku, ovšem jen u dospělých pacientů (Obr. 1). U dětských pacientů překládaných do naší nemocnice se již setkáváme s nálezy AI softwarů pro hodnocení zlomenin na rentgenovém snímku (Obr. 2) nebo měření skolióz. V průběhu následujících měsíců předpokládáme postupnou implementaci AI softwarů, které budou určené i pro dětské pacienty také do našeho nemocničního systému.

V budoucnu metody umělé inteligence mohou vést i k predikci výskytu některých poruch, například neurologických deficitů na základě zobrazovacích metod (6).

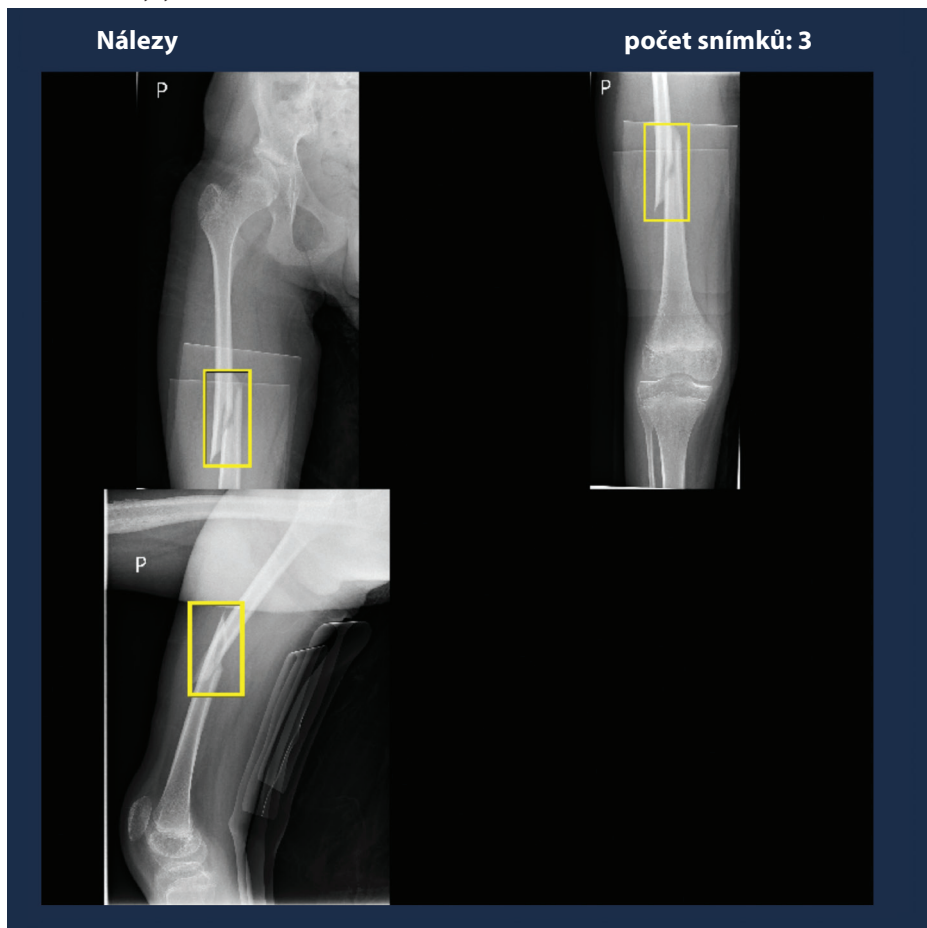
Uplatnění umělé inteligence se očekává i při ultrazvukových vyšetřeních, např. Zheng a kol. vyvinuli algoritmus extrakce příznaků, který prováděl automatickou klasifikaci vrozených abnormalit ledvin a močových cest na dětském ultrazvuku s citlivostí přes 80 % (6, 8).

V pediatrické radiologii vzhledem k absenci radiační zátěže je preferovanou metodou magnetická rezonance oproti častějšímu využití CT u dospělých pacientů. V případě MRI (Magnetic Resonance Imaging) lze pomocí umělé inteligence vyšetření výrazně urychlit, např. s použitím technologie komprimovaného snímání (9). Při MRI zobrazení by zkrácení doby skenování umožnilo provést více studií denně, ale také by přispělo ke snížení pohybových artefaktů u hůře spolupracujícího dítěte a mohlo by snížit potřebu celkové anestezie a s tím související rizika (6, 9). Techniky následného zpracování mohou také pomoci zlepšit

Obr. 1. AI software LUNIT pro hodnocení skiagrafických vyšetření hrudníku. Možná patologie označená kroužkem



Obr. 2. AI software MILVUE pro detekci fraktur na skiagrafických vyšetřeních skeletu. Dvanáctiletý pacient s frakturou diáfýzy femoru



kvalitu MRI (6). Technologii umělé inteligence lze využít nejen při zpracování obrazu, ale i při navádění pacienta v průběhu vyšetření nebo při náběru dat v průběhu dýchání (9). Tyto metody ovlivňují i množství použité kontrastní látky, například techniky umělé inteligence pomáhají vytvářet vysoce kvalitní postkontrastní snímky MRI v případech, kdy byl podán pouze zlomek obvyklého množství kontrastní látky (6).

Při CT zobrazení by se mohlo jednat o další nástroj ke snížení dávky ionizujícího záření potřebného pro vyšetření dostatečné diagnostické kvality u vyšetření, kde je CT stále nenahraditelnou metodou, jako jsou například komplikované zlomeniny, patologie plicního parenchymu atd. (6).

V pediatrické radiologii přítomnost umělé inteligence zůstává relativně omezená. Omezená dostupnost pediatrických datových souborů brání vývoji systémů umělé inteligence speciálně přizpůsobených pro pediatrické použití. Kvalita a rozmanitost dat jsou rozhodující pro vývoj nástrojů umělé inteligence, které v klinické praxi spolehlivě fungují. Zkreslený soubor dat může vést k nástrojům umělé inteligence, které nefungují efektivně u všech pacientů. Zahrnutí různých příkladů z reálného života do trénovacího souboru dat

pomáhá modelu umělé inteligence přizpůsobit se těmto variacím, čímž se zlepšuje jeho zobecnitelnost a spolehlivost při každodenním klinickém použití (3). Může docházet k pokusům o aplikaci softwaru umělé inteligence určeného pro dospělé na děti v nezměněné podobě (6). Ve studiích bývá patrný pokles přesnosti výsledků. Modely zaměřené pro dospělé ale mohou sloužit jako základ pro další výzkum a adaptaci (3). Zavádění nástrojů umělé inteligence úzce souvisí s přístrojovým vybavením pracovišť a jejich obměnou.

Legislativa v souvislosti s AI

Protože technologie mohou být pro člověka nebezpečné, formulovala již v dubnu 2019 Evropská komise etické zásady vývoje systémů s umělou inteligencí: možnost řízení a dohledu ze strany člověka, robustnost a bezpečnost, ochrana soukromí a dat, transparentnost, zákaz diskriminace a rovné zacházení, společenský a environmentální prospěch, odpovědnost (2).

V Evropské unii 1. srpna 2024 vstoupil v platnost zákon o umělé inteligenci s názvem AI Act, který stanovuje pravidla pro vývoj, nasazení a používání umělé inteligence s důrazem na bezpečnost, transparentnost a prevenci diskriminace (10). Legislativa zabývající

se problematikou umělé inteligence vzniká i v samotných členských státech EU.

V souvislosti s umělou inteligencí je kladen velký důraz na oblast kyberbezpečnosti. Podle AI Act musejí být vysoce rizikové systémy AI navrženy a vyvinuty tak, aby s ohledem na svůj určený účel dosahovaly odpovídající úrovně přesnosti, spolehlivosti a kybernetické bezpečnosti a aby v tomto ohledu dosahovaly konzistentních výsledků v průběhu celého svého životního cyklu (11).

Závěr

Umělá inteligence do budoucna bude určitě přínosem pro provoz oddělení pediatrické radiologie, avšak vzhledem k různorodosti dětské populace a menší dostupnosti školicích datových sad tento vývoj půjde pomalejším tempem než na radiologických pracovištích, která jsou určená pro dospělé pacienty. Při uplatnění metod umělé inteligence jistě bude hrát roli technické vybavení pracoviště, ale i kvalitní personální obsazení pracoviště. Velmi důležitá je otázka kyberbezpečnosti. Významnou roli bude hrát i ekonomická složka, jak při nákupu, údržbě a zabezpečení systému, pravděpodobně také dojde v budoucnu i ke změně úhrad z veřejného zdravotního pojištění.

LITERATURA

1. Langotz CP. The Future of AI and Informatics in Radiology: 10 Predictions. *Radiology*. 2023;309(1). doi.org/10.1148/radiol.231114.
2. Umělá inteligence [Internet]. Wikipedie: Otevřená encyklopedie; 2025 [cited 2025 May 9]. Available from: Umělá inteligence – Wikipedie.
3. Straus Takahashi M, Donnelly LF, Siala S. Artificial intelligence: a primer for pediatric radiologists. *Pediatric Radiology*. 2024; 54(13):2127-2142. doi.org/10.1007/s00247-024-06098-x.
4. Katal S, York B, Gholamrezanezhad A. AI in radiology: From promise to practice – A guide to effective integration. *European Journal of Radiology*. 2024;181. doi.org/10.1016/j.ejrad.2024.111798.
5. Rubin DL. Artificial Intelligence in Imaging: The Radiolo-

- gist's Role. *Journal of the American College of Radiology*. 2019; 16(9):1309-1317. doi.org/10.1016/j.jacr.2019.05.036.
6. Davendralingam N, Sebire NJ, Arthurs OJ, et al. Artificial intelligence in paediatric radiology: Future opportunities. *The British Journal of Radiology*. 2021;94(1117). doi.org/10.1259/bjr.20200975.
7. Sammer MBK, Akbari YS, Barth RA, et al. Use of Artificial Intelligence in Radiology: Impact on Pediatric Patients, a White Paper From the ACR Pediatric AI Workgroup. *Journal of the American College of Radiology*. 2023;20(8):730-737. doi.org/10.1016/j.jacr.2023.06.003.
8. Zheng Q, Furth SL, Tasian GE, et al. Computer-aided diagnosis of congenital abnormalities of the kidney and urinary tract in children based on ultrasound imaging data by inte-

- grating texture image features and deep transfer learning image features. *Journal of Pediatric Urology*. 2019;15(1):75.e1-75.e7. doi.org/10.1016/j.jpurol.2018.10.020.
9. Medical tribune CZ, s. r. o. V Kyjově se vydali cestou upgradu na MR Ingenia Evolution: Byla to evoluce spojená s revolucí. *Víze*. 2025;15:4-10.
10. Janiček J. [Internet]. Umělá inteligence a právo: Kdo je odpovědný za činy AI? In: RYCHLOST.cz 2024 Oct 22. [cited 2025 May 9]. Available from: Umělá inteligence a právo: Kdo je odpovědný za činy AI?
11. Často kladené otázky (FAQ) [Internet]. Ministerstvo zdravotnictví české republiky; 2025 [cited 2025 May 9]. Available from: Často kladené otázky (FAQ) | Národní centrum elektro-nického zdravotnictví.

Vybrané pomocné látky přípravků farmaceutických a kosmetických jako možné příčiny kontaktních ekzémů

doc. MUDr. Eliška Dastychová, CSc., MUDr. Miroslav Nečas, Ph.D., MUDr. Gabriela Behrami

I. dermatovenerologická klinika FN u sv. Anny v Brně

S kontaktní senzibilizací na pomocné látky přípravků farmaceutických a kosmetických se setkáváme nejčastěji u chronických ekzematiků. V dětské populaci zejména u pacientů s atopickým ekzémem. Senzibilizaci mohou vyvolat látky konzervační, emulgační i anti-oxidační. K látkám konzervačním patří parabeny, konzervanty uvolňující formaldehyd (2-brom-2 nitropropandiol, imidazolidinylurea, diazolidinylurea, DMDM-hydantoin, Quaternium-15), Kathon CG (chemicky směs 5-chloro-2-metyl-4-izotiazolinonu a 2-metyl-4-izotiazolinonu v poměru 3 : 1), benzalkoniumchlorid, fenoxietanol, chloracetamid, chlorokresol, kyselina sorbová, triklosan, glutaraldehyd, jodpropynylbutylkarbamát, benzylalkohol a benzylosalicylát. K látkám emulgačním náleží alkoholy vosku ovčí vlny, kokamidopropylbetain, propylenglykol a trolamin. Z antioxidantů mohou senzibilizovat galáty, butylhydroxyanizol a butylhydroxytoluen. Je uvedena frekvence senzibilizace na tyto pomocné látky v souboru 6 616 chronických ekzematiků.

Klíčová slova: pomocné látky přípravků farmaceutických a kosmetických, látky konzervační, látky emulgační, látky antioxidační, kontaktní senzibilizace.

Excipients of pharmaceutical and cosmetic products as possible causes of contact eczema

Contact sensitization to excipients of pharmaceutical and cosmetic products is most often encountered in chronic eczema sufferers. In the pediatric population, especially in patients with atopic eczema. Sensitization can be caused by preservatives, emulsifiers and antioxidants. Preservatives include: parabens, formaldehyde-releasing preservatives (2-bromo-2-nitropropane-1,3-diol, imidazolidinyl urea, diazolidinyl urea, DMDM-hydantoin, Quaternium 15) Kathon CG (chemically a mixture of 5-chloro-2-methyl-4-isothiazolinone and 2 methyl-4-isothiazolinone in a ratio of 3:1), benzalkonium chloride, phenoxyethanol, chloroacetamide, p-chloro-m-cresol, sorbic acid, triclosan, glutaraldehyde, iodopropynyl butylcarbamate, benzyl alcohol, and benzyl salicylate. Emulsifying agents include wool wax alcohols, cocamidopropyl betaine, propylene glycol and trolamine. Among antioxidants, gallates, butylhydroxyanisole and butylhydroxytoluene can cause sensitization. The frequency of sensitization to these excipients in a group of 6,616 chronic eczema sufferers is given.

Key words: excipients of pharmaceutical and cosmetic products, preservatives, emulsifiers, antioxidants, contact sensitization.

Zevní léčebné a kosmetické přípravky obsahují kromě základu, ve kterém je inkorporována účinná látka, též látky pomocné, které mají za úkol vytvářet požadované fyzikálně

chemické parametry léku (např. typ emulzního systému – emulgátory) nebo zevní lék konzervovat (konzervační přísady). Využívány jsou i látky antioxidační. Tyto jmenované a dal-

DECLARATIONS:

Declaration of originality:

The manuscript is original and has not been published or submitted elsewhere.

Ethical principles compliance:

The authors attest that their study was approved by the local Ethical Committee and is in compliance with human studies and animal welfare regulations of the authors' institutions as well as with the World Medical Association Declaration of Helsinki on Ethical Principles for Medical Research in Human Subjects adopted by the 18th WMA General Assembly in Helsinki, Finland, in June 1964, with subsequent amendments, as well as with the ICMJE Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals, updated in December 2018, including patient consent where appropriate.

Conflict of interest and financial disclosures:

None.

Funding/Support:

None.

Cit. zkr: *Pediatr. praxi.* 2025;26(4):230-233

<https://doi.org/10.36290/ped.2025.045>

Článek přijat redakcí: 6. 2. 2025

Článek přijat k tisku: 25. 3. 2025

doc. MUDr. Eliška Dastychová, CSc.

eliska.dastychova@fnusa.cz

ší pomocné látky jsou v zevních lécích téměř konstantně přítomné.

S nežádoucími účinky pomocných látek ve smyslu iritace a kontaktní senzibilizace se setkáváme zejména u pacientů s poškozenými bariérovými funkcemi kůže, tedy zejména u ekzematiků, u pacientů s chronickou venózní insuficiencí provázenou ulceracemi či stasis dermatitidou, rozaceiformními dermatózami obličeje či na senilně atrofické kůži. V dětském věku bývá nejčastěji u pacientů s atopickým ekzémem (1, 2). Je proto nezbytné výběru vhodných pomocných látek v zevních lécích i v přípravcích kosmetických věnovat patřičnou pozornost.

Konzervace zevních léků i široce užívané kosmetiky je velmi obtížný problém zahrnující aspekty fyzikálně chemické, biologicko-toxikologické a dermatologické. Vysoce mikrobiologicky účinná konzervancia mohou být toxická pro kožní tkáňové buňky. Nevhodně konzervovaná externa s nekontrolovaným růstem mikroorganismů mohou vyvolat poškození kůže vzhledem k přítomnosti farmakologicky aktivních toxinů a bakteriálních metabolitů. Přítomnost toxinů může způsobit iritaci kůže, kontaminovaná externa mohou obsahovat bílkoviny, které mohou vyvolat alergickou dermatitidu (3, 4).

Přípustné množství aerobních mezofilních mikroorganismů v kosmetických přípravcích v kategorii 1, tj. produkty pro děti do 3 let, produkty používané okolo očí a přicházející do styku se sliznicemi, by nemělo překročit hodnotu **102 cfu/g (ml)** při testování **0,5 g (ml) výrobku** a v kategorii 2, tj. ostatní kosmetické výrobky, by nemělo překročit hodnotu **103 cfu/g (ml)** při testování **0,1 g (ml) výrobku**.

Nesmějí být přítomny *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus aureus* a *Candida albicans*.

Dermatologická externa, která se používá na poškozené kožní plochy, musí být sterilní.

Nesnadno se kontaminují masti a mastné emulze, snadno se kontaminují vodné roztoky, gely, emulze olej/voda.

Pro určení poměru rizika a přínosu určité konzervační látky je nezbytné vyšetření toxikologicko-alergologických vlastností, sledování možných senzibilizačních schopností v průběhu let ve vztahu k počtu uživatelů

zdravých i nemocných – resp. s poškozenými bariérovými funkcemi kůže.

Za optimální se považují látky, které jsou účinné na mikroby a plně již v nízkých koncentracích a působí minimálně toxicky na kožní buňky a mají současně minimální senzibilizační potenciál. Tyto předpoklady nespĺňuje beze zbytku zatím žádná konzervační látka.

V přípravcích farmaceutických i kosmetických bývají přítomny různé kombinace těchto látek, většinou se používají minimálně 2 konzervační přípravky.

Konzentrace alergologická je vesměs vyšší než koncentrace používaná v přípravcích farmaceutických a kosmetických, proto epikutánní test s hotovým přípravkem může být negativní.

Některé pomocné látky jsou používány jak v přípravcích kosmetických, tak farmaceutických, mnohé jsou však přítomny i v přípravcích technických využívaných v průmyslové oblasti (např. chladicí emulze). Z tohoto důvodu může být obtížné v některých případech stanovení zdroje senzibilizace, resp. posouzení vztahu k výkonu povolání. Používání

některých pomocných látek v jednotlivých oblastech, tj. v přípravcích **farmaceutických, kosmetických**, event. **průmyslové oblasti** je uvedeno v tabulce 1.

Parabeny jsou deriváty p-hydroxybenzové kyseliny. Používá se metyl-, etyl-, propyl-, butyl-, izobutyl- a izopropylester. Užívají se jak ke konzervaci dermatologických extern, tak přípravků kosmetických. V dermatologických externech se používá metylparaben a propylparaben v poměru 2:1 v množství 0,09–0,1 %. Je zvažována náhrada resp. častější využívání etylesteru místo propylesteru. Využívají se, kromě butylesteru, také ke konzervaci některých potravin (E214 – E219) a rovněž v technické oblasti (oleje, politury, leštěny, krémy na obuv).

Ke kontaktní senzibilizaci dochází většinou z léčiv pro lokální aplikaci nejčastěji u chronických ekzematiků a dále u pacientů s chronickou venózní insuficiencí provázenou bérčovým vředem či stasis dermatitidou.

Senzibilizační potenciál parabenů je z pohledu dlouhodobého používání vysoký.

Tab. 1. Používání pomocných látek – přípravky kosmetické, léčiva, průmyslová oblast

Skupina	Podskupina	Alergen/*k/*v	°Kosm.	Léčiva	°Prům.
Konzervancia	deriváty kyseliny p-hydroxybenzoové	parabeny-mix 16 % vaz.	o	o	o**
		bronopol 0,5 % vaz.	o	o	o
	formaldehyd odštěpující konzervancia	imidazolidinyl urea 2 % vaz.	o	o	o
		diazolidinyl urea 2 % vaz.	o		
		quaternium-15 1 % vaz.	o		
		DMDM-hydantoin 2 % aqua	o		
	izotiazolinové deriváty	kathon CG 0,01 % aqua	o		o
	kvarterní amoniové baze	benzalkoniumchlorid 0,1 % vaz.	o	o	
	digunidiny	chlorhexidindiglukonát 0,5 % aqua	o	o	o
	ostatní	fenoxetanol 1 % vaz.	o	o	
		chloracetamid 0,2 % vaz.	o	o	o
		chlorokresol 1 % vaz.	o	o	o
		kyselina sorbová 2 % vaz.	o	o	o
		triklosan 2 % vaz.	o	o	o
		glutaraldehyd 0,3 % vaz.	o	o	o
		jodpropynylbutylkarbamát 0,1 % vaz.	o		o
		benzylalkohol 10 % vaz.	o	o	o
		benzylsalicylát 10 % vaz.	o		
		propylgalát 0,5 % vaz.	o	o	o**
Antioxidanty	galáty	dodecylgalát 0,3 % vaz.	o	o	o**
		butylhydroxyanizol 2 % vaz.	o	o	o
	další	butylhydroxytoluen 2 % vaz.	o	o	o
		alcoholes adipis lanæ 30 % vaz.	o	o	o
Emulgátory a další		kokamidoprobetylbetain 1 % aqua	o		
		propylenglykol 5 % vaz.	o	o	o
		trolamin 5 % vaz.	o	o	o

*k – koncentrace, *v – vehikulum, °kosm. – kosmetické přípravky, °prům. – průmyslová oblast, ** – jen potravinářský

Ke **konzervantům uvolňujícím formaldehyd** náleží **bronopol** chemicky 2-brom-2-nitro-propandiol, **imidazolidinylurea** (Germal 115), **diazolidinylurea** (Germal II), **DMDM-hydantoin** chemicky dimetyldimethyl-hydantoin a **Quaternium-15** chemicky N-(3-chloroallyl) hexaminiumchlorid. Pacient může být senzibilizován na látku samu, na formaldehyd nebo na oba současně.

Bronopol je používán ke konzervaci především kosmetických přípravků, v některých zemích i přípravků farmaceutických. Obsahuje jej některá naše veterinární léčiva.

Kathon CG je směs izotiazolinových derivátů 5-chloro-2-metyl-4-izotiazolinonu a 2-metyl-4-izotiazolinonu v poměru 3 : 1. Používá se často jako konzervans v kosmetickém průmyslu a také občasně i v průmyslové oblasti. V současnosti se stoupající senzibilizací se v kosmetickém průmyslu používá nejčastěji v přípravcích pro krátkodobý kontakt s pokožkou (vlasová kosmetika, mycí gely apod.). Alergická reakce na Kathon CG může v rámci skupinové přecitlivělosti signalizovat též senzibilizaci na izotiazolinové deriváty používané ke konzervaci průmyslových kapalin, ke kterým náleží benzizotiazolinon a oktylizotiazolinon.

Benzalkoniumchlorid náleží mezi kvarterní amoniové baze. Využívá se jako konzervans kosmetických přípravků a rovněž dosti široce ve farmaceutickém průmyslu např. ke konzervaci očních kapek a mastí a také v roztocích pro uchovávání kontaktních očních čoček. Senzibilizuje zřídka.

Při hodnocení epikutánních testů s **chlorhexidinem** je nutné odlišit reakce iritační.

Fenoxyetanol se používá ke konzervaci kosmetických a farmaceutických přípravků. Byl také součástí směsné konzervační látky **Euxylu K400**, která byla směsí **dibromdikyanobutanu s fenoxyetanolem** (1 : 4). Používal se jako konzervans v kosmetickém průmyslu a také v technické oblasti. Vyšší senzibilizační potenciál měl v této směsi dibromdikyanobutan, který je známější pod názvem **metyl-dibromoglutaronitril**. Od roku 2007 již dibromdikyanobutan není v kosmetickém průmyslu používán a nepoužívá se ani ve směsi s fenoxyetanolem.

Chloracetamid se používá ke konzervaci kosmetických přípravků.

Chlorokresol je využíván jako konzervans v přípravcích farmaceutických, kosmetických i výrobcích technických jako jsou lepidla, tiskařské barvy, chladicí emulze apod. Senzibilizace na chlorokresol se vyskytuje zřídka.

Kyselina sorbová se používá ke konzervaci ve farmaceutickém průmyslu často v kombinaci s parabeny, dále v potravinářském průmyslu i v technické oblasti.

Triklisan je využíván jako konzervační látka jak ve farmaceutickém průmyslu, tak průmyslu kosmetickém a také v technické oblasti ke konzervaci např. některých řezných olejů a emulzí. Může se uplatnit i jako fotoalergen.

Glutaraldehyd mohou obsahovat např. přípravky vlasové kosmetiky, dále ústní vody a zubní pasty. Může být přítomen v léčivech, dezinfekčních prostředcích a také v technických výrobcích, jako jsou např. barvy, vývojky, apod. **Je možnost skupinové přecitlivělosti s formaldehydem.**

K aktuálním konzervačním přípravkům náleží **jodpropynylbutylkarbamát**. V kos-

metických přípravcích se používá dosti frekventně, včetně přípravků určených pro děti. Významné je používání také v technické oblasti ke konzervaci např. chladicích emulzí, přípravků ke konzervaci dřeva a vodou ředitelných barev. Zdrojem senzibilizace mohou být jak přípravky kosmetické, tak i průmyslová oblast, v posledních letech je o těchto případech opakovaně referováno.

Dosti frekventně je využíván v kosmetických přípravcích jako konzervant **benzylalkohol**, který má také další vlastnosti, např. mírné anestetické a je součástí také parfémů. Využívá se jak v průmyslu kosmetickém, tak farmaceutickém a rovněž potravinářském, fotografickém a v dalších průmyslových oblastech. Je součástí peruánského balzámu, proto při senzibilizaci na benzylalkohol může být pozorována také na něj alergická reakce v epikutánních testech.

Často je používán jako konzervační látka také benzylsalicylát.

Z antioxidantů je ve farmaceutickém průmyslu, jakož i v kosmetickém, významný

Tab. 2. Frekvence senzibilizace na vybrané pomocné látky (n 6616, 2001–2023 – I. dermatovenerologická klinika FN u sv. Anny v Brně)

Skupina	Podskupina	Alergen/*k/*v	% n 6616
Konzervancia	deriváty kyseliny p-hydroxybenzoové	parabeny – mix 16% vaz.	1,1
	formaldehyd odštěpující konzervancia	bronopol 0,5% vaz.	1,0
		diazolidinyl urea 2% vaz.	0,8
		quaternium-15 1% vaz.	0,9
		imidazolidinyl urea 2% vaz.	0,6
		DMDM-hydantoin 2% aqua	0,5
	izotiazolinové deriváty	kathon CG 0,01% aqua	4,8
	kvarterní amoniové baze	benzalkoniumchlorid 0,1% vaz.	1,9
	digunidiny	chlorhexidindiglukonát 0,5% aqua	0,7
	ostatní	chloracetamid 0,2% vaz.	1,1
		triklosan 2% vaz.	0,4
		glutaraldehyd 0,3% vaz.	0,6
		kyselina sorbová 2% vaz.	0,3
		fenoxyetanol 1% vaz.	0,2
		chlorokresol 1% vaz.	0,1
		benzylalkohol 10% vaz.	0,9
		benzylsalicylát 10% vaz.	1,0
Antioxidanty	galáty	dodecylgalát 0,3% vaz.	0,8
	další	propylgalát 0,5% vaz.	0,6
		butylhydroxyanizol 2% vaz.	0,3
		butylhydroxytoluen 2% vaz.	0,04
Emulgátory a další		alcoholes adipis lanae 30% vaz.	2,3
		kokamidoprobetylbetain 1% aqua	0,6
		propylenglykol 5% vaz.	0,1
		trolamin 5% vaz.	0,5

*k – koncentrace, *v – vehikulum

propylgalát – propylester kyseliny 3,4,5-trihydroxybenzoové, který se používá také v průmyslu potravinářském (E310). Má rovněž účinky konzervační.

Obdobné vlastnosti i působení na kůži má **dodecylgalát**. Mezi galáty je možnost skupinové přecitlivělosti. Jejich senzibilizační potenciál stoupá s délkou řetězce, nejvyšší má dodecylgalát.

Butylhydroxyanizol (BHA) se rovněž používá ke stabilizaci výrobků v potravinářství (E320), jakož i v průmyslu farmaceutickém a kosmetickém a také v technické oblasti. **Butylhydroxytoluen** (BHT) (E321) má použití obdobné. Oba mají také účinky konzervační. Mezi BHA a BHT je častá skupinová přecitlivělost. K dalším látkám s antioxidačním účinkem náleží – tokoferol, kyselina askorbová, askorbinpalmitát, kyselina citronová a její soli, kyselina vinná a její soli a další. Kontaktní senzibilizace vzniká výjimečně.

Z **emulgátorů** jsou z dermatoalergologického hlediska nejvýznamnější **alcoholes adipis lanæ**. Mohou být součástí jak dermatologických extern, tak přípravků kosmetických. Používají se také v oblasti technické. S kontaktní přecitlivělostí se setkáváme nejčastěji u pacientů s chronickou venózní insuficiencí provázenou bérčovými ulceracemi a stasis dermatitidou.

Kokamidopropylbetain je hojně používaným emulgátorem zvláště vlasové kosmetiky.

Propylenglykol se jako rozpouštědlo používá hojně jak v průmyslu farmaceutickém a kosmetickém, tak i v technické oblasti. Má rovněž vlastnosti konzervační, změkčující a hygroskopické. Jeho obsah, zvláště ve výrobcích kosmetických, vede spíše k iritaci než k senzibilizaci, přesto se s jeho senzibilizačními schopnostmi občas setkáváme.

Podobně se používá, a z dermatologického hlediska má i obdobné účinky na kůži,

trolamin (spíše iritační než senzibilizační). Může být zjištěna skupinová přecitlivělost s dietanolaminem a monoetanolaminem (5–8).

Závěr

Na možnost kontaktní senzibilizace pocházející z dermatologických extern u pacientů s atopickým ekzémem je třeba pomýšlet, pokud se ekzém po adekvátní terapii nezlepšuje, případně dokonce zhoršuje. Kontaktní senzibilizaci mohou vyvolat v tomto případě nejen látky účinné – antibiotika, antitumorka a další, ale i látky pomocné.

Podobně se mohou uplatnit i přípravky kosmetické. Z nich senzibilizují nejčastěji vonné komponenty a látky přírodní povahy, uplatnit se mohou však i látky pomocné.

Diagnostika kontaktní přecitlivělosti na pomocné látky je možná ve specializovaných dermatoalergologických ambulancích.

LITERATURA

1. Dastychová E, Nečas M, Pěničková K. Kontaktní přecitlivělost na vybrané pomocné látky v dermatologických externech a kosmetických přípravcích u chronických ekzematiků. Čes.-slov. Derm. 2004;79(3):95-102.
2. Dastychová E, Nečas M. Kontaktní přecitlivělost na pomocné látky přípravků kosmetických a farmaceutických u ekzematiků. Čes.-slov. Derm. 2010;85(2).
3. Goossens E, Martine V. Allergic risks to cosmetics and hy-

- persensitive skin. Cosmetic Medicine & Surgery. 2017;100-104.
4. Ismail ST, Al-Dabbagh BM. Pharmaceutical Excipients as a Potential Cause for Hypersensitivity and Adverse Drug Reaction. Journal of Current Researches on Health Sector. 2022;12(1):53-62.
5. Dastychová E, Černý P, Nečas M. Monitorování výskytu kontaktní senzibilizace na vybrané pomocné látky dermatologických extern a kosmetických přípravků u ekzematiků – výsledky a závěry vyplývající z řešení grantového projektu.

Čes.-slov. Derm. 2005;80(5):278-284.

6. Duarte I, Lage ACC. Frequency of dermatoses associated with cosmetics. Contact Dermatitis. 2007;56:211-213.
7. Groot AC. The frequency of contact allergy in atopic patients with dermatitis. Contact Dermatitis. 1990;22:273-277.
8. Rietschel RL, Fowler JF. Preservatives and vehicles in cosmetics and toiletries. Fisher's Contact Dermatitis 6, Hamilton, BC Decker. 2008;16:266-318.

Odborné informace pro vaši praxi – nyní i na Instagramu!



SOLEN MEDICAL EDUCATION

- Zajímavosti z odborných akcí
- Odemčené články
- Klinické kvízy napříč obory
- Soutěže o předplatné a registrace na kongresy
- Propojení s komunitou mladých i zkušených lékařů

Sledujte nás na @solen_cz a nechte si předepsat medicínu, která vás baví: přehledně, pravidelně a s respektem k vaší odbornosti.

Zneužití nástrojů umělé inteligence pro generování dětské pornografie

prof. Mgr. Kamil Kopecký, Ph.D.

Centrum prevence rizikové virtuální komunikace (E-Bezpečí)

Univerzita Palackého v Olomouci

Článek se zabývá zneužitím umělé inteligence (AI) pro generování pornografických snímků, včetně dětské pornografie, prostřednictvím tzv. deep nudes – aplikací, které z fotografií vytvářejí realistické nahé obrazy bez souhlasu osob. Tento fenomén má závažné psychologické a sociální dopady na oběti, zejména na děti, které se mohou stát terčem kyberšikany, vydírání a dalších forem zneužívání. Výzkumy ukazují rostoucí výskyt tohoto fenoménu mezi mladými lidmi i celebritami. Článek zdůrazňuje potřebu přísnější regulace, prevence a výzkumu, aby byla zajištěna ochrana obětí a efektivní právní reakce.

Klíčová slova: umělá inteligence, deep nudes, dětská pornografie.

Misuse of artificial intelligence tools to generate child pornography

The article explores the misuse of artificial intelligence (AI) to generate pornographic images, including child pornography, through so-called deep nudes – applications that create realistic nude images from photographs without the consent of individuals. This phenomenon has serious psychological and social impacts on victims, especially children, who can become targets of cyberbullying, blackmail and other forms of abuse. Research shows an increasing prevalence of this phenomenon among young people and celebrities. The article highlights the need for stricter regulation, prevention and research to ensure victim protection and an effective legal response.

Key words: artificial intelligence, deep nudes, child pornography.

V posledních letech se s rychlým rozvojem technologií a umělé inteligence (AI) objevují nové výzvy a hrozby, které vyžadují důkladnou analýzu a reakci ze strany společnosti. Jedním z nejzávažnějších a morálně problematičtějších aspektů této skutečnosti je zneužití nástrojů umělé inteligence k vytváření dětské pornografie (či jakékoli další pornografie). Tento fenomén nejenže představuje porušení základních lidských práv a důstojnosti, ale také ohrožuje bezpečnost a psychický vývoj dětí. V rámci tohoto článku se zaměříme na mechanismy, kterými umělá inteligence přispívá k výrobě takového obsahu, a na etické, právní a sociální implikace tohoto zneužití.

Fenomén deep nudes

Deep nudes, AI deep nude, AI fake nude či jednoduše „svlékácké aplikace“ jsou **softwarové nástroje poháněné umělou inteligencí, které dokáží z fotografií či videí osob odstranit oblečení, vygenerovat nahé lidské tělo a vytvořit tak realistickou iluzi nahoty** (1). Další možností je vygenerovat zcela novou digitální svlečenou postavu, která je k nerozeznání od skutečného člověka. Nástroje, které toto umožňují, jsou přitom volně k dispozici, zneužít je tak může doslova kdokoli.

K tomu, aby bylo možné podobný materiál vytvořit, stačí běžná fotografie zachycující daného člověka, přičemž může být zcela oblečený. Pro umělou inteligenci je důle-

DECLARATIONS:

Declaration of originality:

The manuscript is original and has not been published or submitted elsewhere.

Ethical principles compliance:

The authors attest that their study was approved by the local Ethical Committee and is in compliance with human studies and animal welfare regulations of the authors' institutions as well as with the World Medical Association Declaration of Helsinki on Ethical Principles for Medical Research involving Human Subjects adopted by the 18th WMA General Assembly in Helsinki, Finland, in June 1964, with subsequent amendments, as well as with the ICMJE Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals, updated in December 2018, including patient consent where appropriate.

Conflict of interest and financial disclosures:

None.

Funding/Support:

Tento výstup/článek vznikl za podpory projektu ReDiKid: Odolné dítě v digitálním světě, reg. č. CZ.02.01.01/00/23_025/0008686 spolufinancovaného EU.

Cit. zkr: **Pediatr. praxi.** 2025;26(4):234-237

<https://doi.org/10.36290/ped.2025.046>

Článek přijat redakcí: 8. 1. 2025

Článek přijat k tisku: 4. 2. 2025

prof. Mgr. Kamil Kopecký, Ph.D.

kamil.kopecky@upol.cz

žité, zda dokáže rozpoznat křivky lidského těla – pokud např. na sobě má žena „pytlíkové“ oblečení či kabát, umělá inteligence při generování začne selhávat. Co je zajímavé, aplikace neobsahují etické limity – stejně tak vygenerují fotografii dítěte, dospělé ženy či seniorky.

Výskyt deep nudes v Evropě

Studií, které by mapovaly výskyt deep nudes např. v Evropě či USA, je dosud velmi málo, proto nejsou k dispozici přesná data o tom, kolik dětí má zkušenost se zneužitím deep nudes ať už z pozice oběti či pachatele.

Jeden z výzkumů, realizovaných v Evropě, proběhl v Belgii (2) a zaměřil se na fenomén deep nudes mezi mladými lidmi ve věku 15–25 let. Zjistil, že 41,9 % z nich o deep nudes slyšelo a 23,1 % je vidělo, nejčastěji na sociálních sítích, jako je Snapchat nebo Twitter. Muži se častěji zapojují do jejich sledování, vytváření i uchovávání.

Výzkum dále ukázal, že 12,8 % respondentů zná aplikace pro tvorbu deep nudes, přičemž 60,5 % z nich tyto aplikace aktivně využívalo. Studie volá po větší regulaci a osvětě, aby bylo možné čelit této formě digitálního sexuálního násilí.

Předběžná data z České republiky, která v tuto chvíli sbírá tým Centra prevence rizikové virtuální komunikace Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci, ukazují, že si vytvoření deep nude vyzkoušelo přibližně 6 % českých dětí. Přesnější data budou k dispozici v průběhu roku 2025.

Terčem zneužití – celebrity

Terčem deep fake pornografie se stávají velmi často především celebrity (zpěváci, herci, moderátoři apod.), přičemž jejich obličej je prostřednictvím pokročilých algoritmů umělé inteligence neeticky vkládán do erotických/pornografických materiálů, a to zcela bez jejich vědomí či svolení.

Nedávné šetření odhalilo téměř 4 000 obětí z řad celebrit (3), včetně britských hereček, hudebnic a televizních hvězd. Oběti, jako například moderátorka Channel 4 Cathy Newman, popisují tento zásah do soukromí jako velmi ponižující a znepokojující. Ačkoliv zákon ve Velké Británii zakazuje šíření těchto

Obr. 1. Ukázka generované obnažené fotografie nezletilé dívky pomocí aplikace www.deepnude.cc (Zdroj: E-Bezpečí)



materiálů, jejich tvorba zůstává neregulována – stejně jako v dalších zemích.

S pornografií generovanou umělou inteligencí má čerstvou zkušenost např. zpěvačka Taylor Swift (4, 5). V lednu 2024 se na síti X (bývalý Twitter) rozšířily její sexuálně explicitní deep fakes fotografie vytvořené pomocí umělé inteligence, které za 19 hodin nasbíraly přes 27 milionů zhlédnutí a více než 260 000 lajků, než byl účet, který snímky zveřejnil, pozastaven. Deep fakes zobrazující Swift nahou a v sexuálních scénách se síti X neustále šíří – nyní již také mimo tuto síť.

Bohužel zkušenosti s deep nude materiály nemají pouze celebrity. Stále častěji si totiž deep nude aplikace zkoušejí děti – chlapci např. vytvářejí svlečené fotografie svých spolužáků z fotografií, které mají umístěny na Instagramu a dalších sociálních sítích.

Případy ze školního prostředí

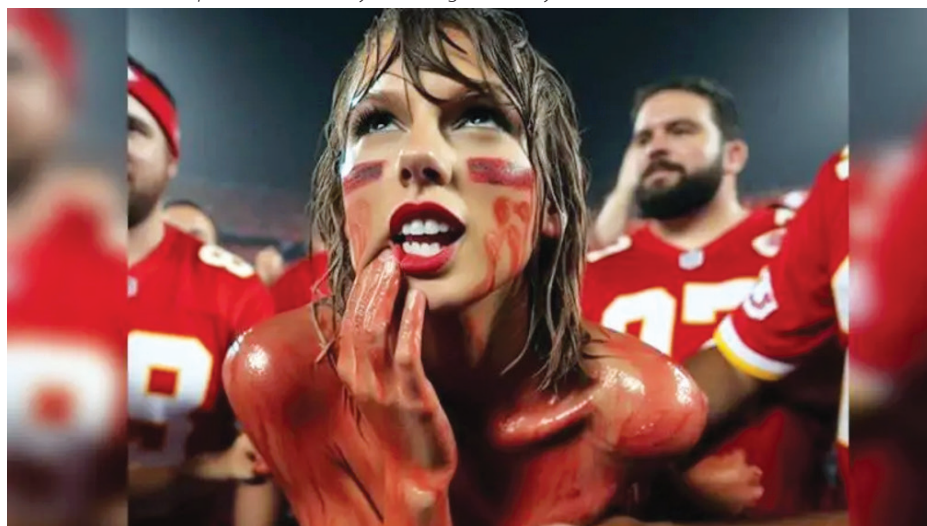
Evropa

K prvním případům zachyceným v Evropě patří případ zneužití fotografií 20 dívek ve věku od 11 do 17 let z Almendralejo ve Španělsku (6), které byly staženy z jejich instagramového profilu, přetvořeny pomocí deep nude aplikace a rozšířeny pomocí skupin na WhatsAppu. Jedna z dívek pak byla dokonce vydírána, že pokud nezaplatí, bude její intimní fotografie zveřejněna.

USA

New York Times (7) nedávno upozornil na to, že se na několika školách v USA (Westfield Public Schools v New Jersey) objevily fotografie svlečených studentek, které byly vytvořeny umělou inteligencí a které

Obr. 2. Sexuálně explicitní obrázek Taylor Swift generovaný AI (ořezáno)



putovaly školou. Školy zahájily vyšetřování a o situaci informovaly policii. Ta opakovaně upozornila na to, že tvorba a šíření podobných materiálů mezi dospívajícími je nelegální a že je nutné tyto případy hlásit. Posléze se zjistilo, že výrobu a šíření deep fake fotografií se dopustil student, který na Instagramu navázal přátelství s 15letou spolužačkou, zkopíroval z jejího účtu (a účtu dalších spolužaček) jejich fotografie a vytvořil deep nudes, které poté pomocí Snapchatu rozšířil mezi spolužáky.

Na střední škole v Issaquah High u Seattlu taktéž došlo k rozšíření generované pornografie zaměřené na 14 a 15leté žákyně, přičemž škola incident policii nenahlásila, přestože měla ze zákona tuto povinnost – jednalo se o sexuální zneužívání, které zahrnuje i tvorbu těchto materiálů. Případy deep nudes řešila také střední škola v Beverly Vista v Beverly Hills v Kalifornii – pět chlapců vytvořilo a sdílelo explicitní obrázky spolužaček vytvořené umělou inteligencí. Chlapci byli posléze vyloučeni. Škola navíc publikovala prohlášení, že „Každý student, u kterého bude zjištěno, že vytváří, šíří nebo vlastní obrázky vytvořené AI tohoto druhu, bude čelit disciplinárnímu řízení – včetně doporučení k vyloučení.“ Další případy se objevily např. na Richmond Burton High School v Illinois (8), ve které se oběťmi deep nude stalo přes 30 studentek a 3 učitelky školy.

Česká republika

Případy podobného typu řeší i česká policie (9, 10) či poradna projektu E-Bezpečí www.napisnam.cz, na kterou se mohou školy anonymně obracet. Jde však o jednotky případů, zatím nelze hovořit o masové epidemii.

Dopady „svlékacích aplikací na děti“

Zneužití technologie umělé inteligence k vytváření tzv. deep nudes má řadu závažných dopadů na oběti, zejména pokud se jedná o nezletilé osoby. Tyto dopady jsou komplexní a zasahují do různých aspektů života obětí.

Z psychologického hlediska mohou oběti prožívat **intenzivní trauma a emocionální stres, spojený s pocity studu,**

úzkosti a strachu. Falešné nahé snímky mohou výrazně narušit sebekojení a sebevědomí jedince, negativně ovlivnit vnímání vlastního těla a identity. To může vést k **depresi a sociální izolaci**, kdy se oběti stahují ze sociálních interakcí ze strachu z odhalení nebo posměchu. Dlouhodobým důsledkem může být také ztráta důvěry v mezilidských vztazích.

Sociální dopady jsou neméně závažné. Šíření falešných nahých snímků může vést k **poškození reputace, sociálnímu ostrakismu a (kyber)šikaně.** V případě incidentů ve školním prostředí může dojít k narušení vzdělávacího procesu, problémům s docházkou a soustředěním. Existuje také riziko dlouhodobých důsledků pro budoucí kariéru, zejména pokud dojde k širšímu rozšíření materiálů.

Z právního a bezpečnostního hlediska jsou oběti vystaveny **riziku vydírání (sextortion) a další viktimizace.** Problematická je také náprava, protože odstranění závadného obsahu z internetu může být v praxi téměř nemožné. V tuto chvíli vzniká nová legislativa, která by řešila tyto nové situace – v roce 2024 vznikl návrh nového paragrafu trestního zákona (11) s názvem „**Zneužití identity k výrobě pornografie a její šíření**“. V návrhu je uvedeno, že ten, *kdo vyrobí nebo bude šířit pornografické dílo, které zobrazuje nebo jinak využívá osobu, která k tomu nedala souhlas, bude potrestán odnětím svobody až na dva roky, zákazem činnosti nebo propadnutím věci. Pokud takový materiál zveřejní, například na internetu, hrozí mu vězení na šest měsíců až tři roky. Když to udělá v rámci organizované skupiny ve více státech nebo bude chtít pro sebe takto získat prospěch velkého rozsahu, přijde o svobodu na rok až pět let.* Novelu trestního zákoníku schválil Senát, předlohu nyní dostane k podpisu prezident. Očekávaná účinnost je stanovena na **1. ledna 2026.**

Dopady se nevyhnou ani rodině a blízkému okolí obětí. Rodiče a sourozenci mohou prožívat sekundární trauma a celá situace může vést k narušení rodinných vztahů, zejména pokud se týká citlivých témat sexuality.

V širším společenském kontextu může rozšíření těchto praktik vést k **normalizaci sexuálního zneužívání a otupění společ-**

enské citlivosti vůči této problematice. Vzhledem k tomu, že většina obětí jsou dívky a ženy, může tento fenomén dále prohlubovat genderovou nerovnost a posilovat nežádoucí stereotypy.

Technologické dopady zahrnují potenciální ztrátu důvěry v digitální média. **Rozšíření deep fakes / deep nudes může vést k obecné skepsi vůči autenticitě digitálního obsahu.** To zároveň vytváří potřebu nových bezpečnostních opatření – školy a instituce musí implementovat nové strategie pro prevenci a řešení těchto incidentů.

Je důležité poznamenat, že intenzita a trvání těchto dopadů se mohou lišit v závislosti na individuálních okolnostech, podpůrném systému oběti a včasnosti a efektivitě intervence. Pro komplexní pochopení problematiky je nezbytné další výzkum a sběr dat, které pomohou vytvořit účinné strategie prevence a podpory obětí.

Stručná doporučení pro pediatri: Zneužití „svlékacích aplikací“

Pro efektivní řešení problematiky zneužití „svlékacích aplikací“ je klíčové, aby pediatři byli **informováni o nejnovějších digitálních trendech** a rizicích, včetně fenoménu „deep nudes“. **Rozpoznání příznaků** potenciálního on-line zneužívání, jako jsou náhlé změny v chování, školním výkonu nebo fyzické příznaky stresu, je zásadní. V případě podezření je důležitý **interdisciplinární přístup** a spolupráce s psychology, sociálními pracovníky a právníky specializovanými na případy on-line zneužívání. Pediatři by měli **poskytovat podporu rodinám**, včetně informací o bezpečném používání internetu a sociálních médií, podporovat otevřenou komunikaci v rodině o on-line rizicích a **zajistit následnou péči** pro dlouhodobé sledování psychického a fyzického stavu pacienta. **Prevence** a edukace o bezpečném on-line chování, včetně rizik sdílení fotografií, jsou klíčové pro dlouhodobou ochranu dětí a dospívajících v digitálním prostředí. Pediatři by také měli být obeznámeni s právními aspekty této problematiky a pečlivě dokumentovat všechny relevantní informace pro případné právní řízení.

LITERATURA

1. Kopecký K. Fenomén svlékacích aplikací – počet případů roste, obrana je obtížná. E-Bezpečí. 2024;9(1):56-59. <https://e-bezpeci.cz/journal/articles/3997.html>.
2. Van de Heyning C, Walrave M, Giacometti M, et al. Deep Nudes Among Young People in Belgium. 2023.
3. Nearly 4,000 celebrities found to be victims of deepfake pornography | Deepfake | The Guardian. (n.d.). Retrieved September 13, 2024. Available from: <https://www.theguardian.com/technology/2024/mar/21/celebrities-victims-of-deepfake-pornography>.
4. Tenbarger K. Taylor Swift nude deepfake goes viral on X, despite platform rules. 2024. Available from: <https://www.nbcnews.com/tech/misinformation/taylor-swift-nude-deepfake-goes-viral-x-platform-rules-rcna135669>.
5. AP News. Deepfake explicit images of Taylor Swift spread on social media. Her fans are fighting back. 2024. Available

from: <https://apnews.com/article/taylor-swift-ai-images-protecttaylor-swift-nonconsensual-d5eb3f98084bcb670a-185f7aeec78b1>.

6. Naked deepfake images of teenage girls shock Spanish town: But is it an AI crime? | Euronews. (n.d.). Retrieved September 10, 2024. Available from: <https://www.euronews.com/next/2023/09/24/spanish-teens-received-deepfake-ai-nudes-of-themselves-but-is-it-a-crime>.
7. Teen Girls Confront an Epidemic of Deepfake Nudes in Schools - The New York Times. (n.d.). Retrieved September 13, 2024. Available from: <https://www.nytimes.com/2024/04/08/technology/deepfake-ai-nudes-westfield-high-school.html>.
8. Police investigate explicit fake images of high school students - NBC Chicago. (n.d.). Retrieved September 13, 2024. Available from: [https://www.nbcchicago.com/news/local/police-investigate-explicit-fake-images-of-high-school-stu-](https://www.nbcchicago.com/news/local/police-investigate-explicit-fake-images-of-high-school-stu-dents-generated-by-ai/3383155/)

dents-generated-by-ai/3383155/.

9. Svlečací aplikace zůstávají Češky, policie už vyšetřuje první případy zneužití – iDNES.cz. (n.d.). Retrieved September 13, 2024. Available from: https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/cesko-svleka-ci-aplikace-umela-inteligence-divky-zeny-na-he-fotky.A231023_125926_domaci_kurl.
10. „Být teenager, zhroutila bych se.“ Svlečací aplikace už mají dopady i v Česku – Seznam Zprávy. (n.d.). Retrieved September 13, 2024. Available from: <https://www.seznamzpravy.cz/clanek/domaci-zivot-v-cesku-byt-teenager-zhroutila-bych-se-svleka-ci-aplikace-uz-maji-dopady-i-v-cesku-238660>.
11. Za šíření falešného porna až pět let vězení. Novela upraví trestní zákoník – Novinky. (n.d.). Retrieved September 10, 2024. Available from: <https://www.novinky.cz/clanek/domaci-za-sireni-falesneho-porna-az-pet-let-vezeni-novela-upravi-trestni-zakonik-40466693>.

ON-LINE KURZ

Periodické horečky a systémová juvenilní idiopatická artritida

Vítejte v kurzu zaměřeném na periodické horečky a systémovou juvenilní idiopatickou artritidu (SJIA) u dětí – Vážení kolegové, přijmeme pozvání na náš specializovaný on-line kurz, který se věnuje problematice periodických horeček a systémové juvenilní idiopatické artritidy (SJIA) u dětí. Tento kurz je navržen tak, aby poskytl hluboké a aktuální znalosti o diagnostice, léčbě a managementu těchto komplexních onemocnění.

CO MŮŽETE OČEKÁVAT

- Detailní přehled o různých typech periodických horeček, jejich patofyziologii a klinických projevech.
- Podrobné informace o systémové juvenilní idiopatické artritidě, včetně nejnovějších diagnostických kritérií a terapeutických přístupů.
- Příklady z praxe, které vám umožní aplikovat získané znalosti v reálných situacích.

Naším cílem je vybavit vás nástroji a znalostmi, které vám pomohou poskytovat nejlepší možnou péči vašim dětským pacientům.

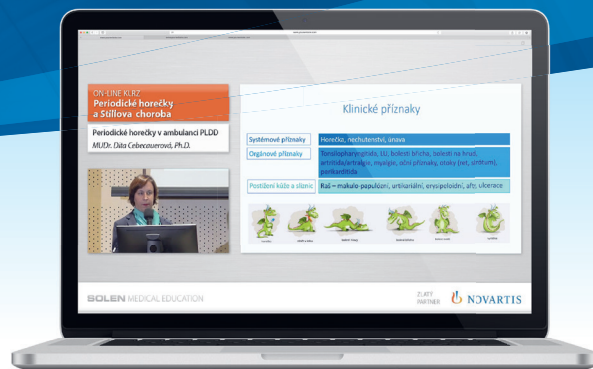
OBSAH KURZU

- **Systémová forma JIA a svízele léčby**
MUDr. Marcel Schüller
- **Periodické horečky v ambulanci PLDD**
MUDr. Dita Cebecauerová, Ph.D.
- **Systémová juvenilní idiopatická artritida – minimum pro praxi** – MUDr. Hana Malcová, Ph.D.

POČET
KREDITŮ **2**

Registrace
ZDARMA

TERMÍN
prosinec 2024
až prosinec 2025
dostupný na
online.solen.cz



Fimóza u dětí

doc. MUDr. Oldřich Šmakal, Ph.D.

Urologická klinika FN Olomouc

Fimóza – stav, kdy obvod předkožky neumožňuje její přetažení přes žalud, je častá příčina návštěvy dítěte u lékaře. Její léčba se odvíjí od správné diagnostiky a obtíží. U primární – vrozené fimózy je postup co nejvíce konzervativní, u získané – sekundární fimózy je většinou nutné provedení obřízky. Základem konzervativní léčby je správná péče o penis chlapce umožňující spontánní vývoj předkožky, která může být podpořena lokální aplikací kortikoidové masti. Pokud je indikováno provedení obřízky, tak o jejím rozsahu rozhodne peroperační nález a přání rodičů.

Klíčová slova: děti, fimóza, léčba.

Phimosis in children

Phimosis, a condition in which the foreskin is too tight to be retracted over the glans, is a frequent reason for a child's visit to the doctor. Its treatment depends on the correct diagnosis and patient complaints. In primary, or congenital phimosis, the approach is as conservative as possible; in acquired, or secondary, phimosis, most cases require a circumcision to be performed. The mainstay of conservative treatment is proper care of the boy's penis allowing a spontaneous development of the foreskin that can be promoted by local administration of a corticoid ointment. When circumcision is indicated, its extent will be determined by the intraoperative finding and the parents' wishes.

Key words: children, phimosis, treatment.

DEFINICE

Fimóza je zúžení distálního obvodu předkožky, které neumožní její volné přetažení přes žalud. Jsou dva základní typy fimózy.

Fyziologická – primární – má převážná většina novorozenců, může pokračovat do dospělosti.

Patologická – sekundární – jizevnaté zúžení předkožky, většinou následek fibrózního hojení trhlin po násilném přetahování předkožky, možný následek opakovaných zánětů.

ÚLOHA PŘEDKOŽKY A JEJÍ VÝVOJ

Úlohou předkožky je

- ochrana žaludu před kontaktem se stolicí v novorozeneckém a kojeneckém věku
- ochrana žaludu před mechanickým poškozením
- udržuje vlhkost epitelu žaludu
- významná erotogenní zóna

Vývoj předkožky a její mobility

- je zcela individuální
- začíná v 3. prenatálním měsíci a končí pubertou
- nejsou dostupné informace o vývoji mobility předkožek v ČR
- incidence fimózy (Čína) – u 96 % novorozenců, v 49,9 % u 6–7letých, v 8 % u 13letých a 6,8 % v 18. roce
- po narození je kombinace přirozeného zúžení předkožky a kompletní adheze epitelu glandu s vnitřním listem předkožky
- spontánní uvolnění konglutinací a rozšíření zevního obvodu předkožky je spojené s vyzráváním a keratinizací epitelu žaludu a předkožky (keratinové, epiteliální „perly“). K uvolnění předkožky přispívají intermitentní erekce penisu.

DECLARATIONS:

Declaration of originality:

The manuscript is original and has not been published or submitted elsewhere.

Ethical principles compliance:

The authors attest that their study was approved by the local Ethical Committee and is in compliance with human studies and animal welfare regulations of the authors' institutions as well as with the World Medical Association Declaration of Helsinki on Ethical Principles for Medical Research in Human Subjects adopted by the 18th WMA General Assembly in Helsinki, Finland, in June 1964, with subsequent amendments, as well as with the ICMJE Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals, updated in December 2018, including patient consent where appropriate.

Conflict of interest and financial disclosures:

None.

Funding/Support:

None.

Převzato z: Urol. praxi. 2024;25(4):222-224

<https://doi.org/10.36290/uro.2024.076>

Článek přijat redakcí: 23. 7. 2024

Článek přijat k tisku: 6. 8. 2024

doc. MUDr. Oldřich Šmakal, Ph.D.

smakalo@fnol.cz

DIAGNÓZA**Anamnéza**

- síla močového proudu, nutnost tlačení při močení
- záněty předkožky
- močové infekce
- bolestivé erekce
- nafukování předkožky při močení („ballooning“)
- dotaz, zda chlapec není sledován nebo léčen pro vrozenou vadu (VVV) ledvin, močových cest, měchýře

Hodnocení možnosti volného přetažení předkožky

- nebolestivá manipulace s předkožkou
- posouzení elasticity zevního okraje předkožky, strangulačního pruhu
- posouzení možnosti vzniku ragád při větším napětí předkožky
- posouzení jizvení zevního obvodu předkožky
- vyhodnocení přítomnosti konglutinací

LÉČBA

Je odlišná u primární a u sekundární fimózy. U primární fimózy je základem léčebného postupu správná, věku odpovídající péče o předkožku. Velmi důležité je rodiče poučit o přirozeném vývoji předkožky a možných rizicích invazivních postupů. Péče o předkožku by měla být vždy bez násilné manipulace a bez bolesti. Nadměrně násilná, bolestivá manipulace s předkožkou může zhoršit potřebnou dlouhodobou spolupráci s chlapcem během vývoje předkožky a vést k sekundární fimóze. Každá rodina by si měla zvolit svůj postup péče o penis, který odpovídá psychomotorickému vývoji chlapce, možnostem jeho spolupráce a samostatnosti. Pokud se naučí chlapec čistit zuby, měl by být schopen pravidelné, rodiči prováděné či jen kontrolované péče o svůj penis.

U sekundární, jizevnaté fimózy je indikované provedení cirkumcize, o jejím rozsahu rozhodne peroperační nález a přání rodičů. Při makroskopickém podezření na postižení předkožky balanitis xerotica obliterans je indikováno provedení totální obřízky.

PÉČE O PŘEDKOŽKU**Kojenci**

- každodenní pravidelná hygiena zevního genitálu, dle potřeby omytí stolice
- aplikace kojenecké kosmetiky na penis – krémy, tělová mléka

Starší děti 2–3 roky

- šetrná manipulace s předkožkou s jejím lehkým napínáním tak, aby si chlapec zvykl na pravidelný kontakt rodiče s předkožkou
- běžná hygiena genitálu
- promazávání předkožky – kojenecké krémy

Děti nad 4 roky

- dále šetrná manipulace s předkožkou s jejím lehkým napínáním
- nácvik manipulace s předkožkou chlapcem
- možná aplikace mastných krémů nebo mastí na zakončení předkožky – Infadolan®, Ca-panthotenicum ungu., lékařská vazelína, sádlo

LÉČBA PRIMÁRNÍ FIMÓZY

Léčba fyziologické fimózy by měla být zahájena u symptomatických chlapců. Již v kojeneckém věku aktivně postupujeme při opakovaných močových infekcích, při obstrukčních nebo refluxních uropatiích. V pozdějším věku jsou indikací k léčbě fyziologické fimózy opakované balanitidy, bolestivé erekce a tlak rodičů na vyřešení mobility předkožky.

Konzervativní léčba

Používá se lokální aplikace steroidů, které redukcí extracelulární matrix, ovlivněním uspořádání kolagenních a elastinových vláken v podkoží a změnami ve stratum corneum epidermis napomohou rozšíření předkožky. Lokální aplikace bez nadměrného vstřebání je bezpečná i u dětí s plenami. Asymptomatický ballooning není indikací k léčbě.

- není stanovena věková hranice léčby, je nutná dobrá spolupráce s dítětem
- vhodný 4.–6. rok?
- lokální aplikace masti 0,05–0,1% kortikoidu (Triamcinolon®, Beloderm®, Locoid®, Dermovate®)

- 6–8 týdnů 2–3× denně
- od 2. týdne postupná dilatace předkožky šetrným napínáním, stahováním
- úspěšnost 67–95 %
- recidiva 17 %
- při malém efektu léčby nebo při recidivě zúžení je možno léčbu za 2–3 měsíce opakovat, je vhodné použít jiný druh kortikoidové masti nebo krému

KONGLUTINACE PREPUCIA

Indikace k rozrušení konglutinací jsou opakované záněty předkožky, vrozené vady urotraktu a přání rodičů (starší děti). Musí se zvážit spolupráce s dítětem, která je rozhodující pro následnou péči o žalud a předkožku po deglutinaci. Aplikace kortikoidové masti uvolnění konglutinací neovlivní.

Uvolnění předkožky

Minimalizovat bolestivost výkonu a psychickou zátěž dítěte. Při deglutinaci většího rozsahu využít kombinace analgosedace s lokální povrchovou anestézií.

- analgosedace
30–45 minut před výkonem midazolam per os 1 mg/kg, maximální dávka 15 mg, současně podat paracetamol nebo tramadol per os dle váhy dítěte
- lokální anestezie
45–60 minut před výkonem aplikovat na předkožku Emla 5 % crm® a naložit krycí folii

Péče o žalud a předkožku po deglutinaci

- 2–3 dny koupele penisu – heřmánek, šalvěj, oplachové roztoky na rány
- 7–10 dnů O-framykoin®, Tobrex®, 1 měsíc mastný krém

LÉČBA SEKUNDÁRNÍ FIMÓZY, SELHÁNÍ KONZERVATIVNÍ LÉČBY FYZIOLOGICKÉ FIMÓZY

Obřízka je nevratný, ablativní výkon, který je i za ideálních podmínek spojený s rizikem komplikací. Dle doporučení evropských urologických odborných společností (EAU, ESPU) není u dětí indikováno provedení „preventivní obřízky“.

V indikovaných případech se podle perooperačního nálezu s respektováním přání rodičů provádí částečná nebo úplná obřízka. U dětí, kde selhala konzervativní léčba a nejsou známky jizvení, lze zvážit provedení plastické úpravy úzkého zevního obvodu předkožky nebo strangulačního pruhu bez resekce předkožky.

Indikace obřízky

- balanitis xerotica obliterans
- jizevnatá fimóza
- obtížné močení
- u vrozených vad urotraktu s opakovanými močovými infekcemi
- nemožnost sexuálních aktivit
- selhání konzervativní léčby primární fimózy s obtížemi a přáním rodičů

Kontraindikace obřízky

- akutní zánět
- zanořený penis (částečná obřízka může být součástí rekonstrukční operace)
- mikropenis
- hypospadie, epispadie (obřízka může být součástí operace VVV penisu)
- poruchy vývoje pohlaví

Komplikace obřízky 0–30 %

- časně – krvácení, infekce, otok, poranění žaludu, anesteziologické komplikace
- pozdně – striktura zevního ústí uretry, zanořený penis, píštěl močové trubice, špatný kosmetický výsledek, jizvení ponechané předkožky

LITERATURA

1. Radmayr C, Bogaert G, 't Hoen LA, et al. Paediatric Urology. In: EAU Guidelines. Arnhem, The Netherlands: EAU Guidelines Office 2024. p. 10–3. Available from: <https://www.uroweb.org/guidelines>.
2. Sedláček J. Anomálie a onemocnění penisu a skrota. In: Kočvara R, Drlík M, et al. Dětská urologie. Praha: Maxdorf 2023; p. 606–13. ISBN 978-80-7345-740-2.
3. Drlík M, Dítě Z, Kočvara R. Nejčastější problémy v dětské andrologii. Urol. praxi. 2013;14:109–113.
4. Yang C, Liu X, Wei GH. Foreskin development in 10 421 Chinese boys aged 0–18 years. World J Pediatr. 2009;5(4):312–315.
5. Ghysel C, Vander Eeck C, Bogaert GA. Long-term efficiency of skin stretching and a topical corticoid cream application for unretractable foreskin and phimosis in prepubertal boys. Urol Int. 2009;82(1):81–88.



kongres Pediatrie pro praxi

**17.–18. 10. 2025
BRNO**

MÍSTO KONÁNÍ

Hotel International

Husova 200/16, 602 00 Brno

ODBORNÝ GARANT

■ doc. MUDr. Petr Jabandžiev, Ph.D.

REGISTRAČNÍ POPLATEK

- od 1. 9. 2025 – **1 500 Kč**
- od 13. 10. 2025 a na místě – **1 700 Kč**
- **40% sleva** pro lékaře **do 35 let**
- **20% sleva** pro předplatitele časopisů vydavatelství Solen na rok 2025

- **Akreditace:** Účast bude v rámci celoživotního postgraduálního vzdělávání dle Stavovského předpisu č. 16 ČLK ohodnocena kredity pro lékaře.

POŘADATEL A KONTAKT

- Společnost Solen, s. r. o., ve spolupráci s Pediatrikou klinikou FN Brno a LF MU Brno
- Markéta Slezáková
slezakova@solen.cz, +420 721 135 146

Oslovte s námi 10. výročí Kongresu Pediatrie pro praxi v Brně

Vylosovaní účastníci získají
vstup na 10 let zdarma

Registrace a další informace
na www.pedbrno.cz

ODBORNÝ PROGRAM

PÁTEK 17. ŘÍJNA 2025

9.00 Zahájení

Vybrané kazuistiky z praxe

odborný garant doc. MUDr. Petr Jabandžiev, Ph.D.

- **Atypický hemolyticko-uremický syndrom: hematurie jako první signál závažného onemocnění** – Slunská M.
- **Kazuistika dívky s klinickým obrazem dětské mozkové obrny u geneticky podmíněné poruchy: kdy pomýšlet na „DMO mimics“?** – Slabá K.
- **Atypická příčina bolesti hlavy u 9letého dítěte** – Ambrozová M.
- **Tromboembolická příhoda u adolescentní dívky** – Tinka P.
- **Evidence-based přístup k léčbě průjmu u dětí** – Jabandžiev P.

Aktuality v pediatrii

- **Možnosti léčby pro atopické pacienty** – Myjavcová V.
- **Slizniční imunitní systém: mikrobiota, metabolom a osa střevo – mozek** – Thon V.
- **Lactaseibacillus paracasei Lpc-37™ (SD-5275) je inovativní probiotické řešení pro podporu duševní pohody** – Vagnerová H.
(Přednáška je podpořena společností Favea Plus, a.s.)

Hematologie

odborný garant MUDr. Pavel Mazánek

- **Doporučení pro vyšetřování vrozených trombofilií v dětském věku** – Mazánek P., Zdráhalová K., Zápotocká E., Blatný J.
- **Antikoagulační léčba u dětí: současné možnosti** – Zapletal O., Mazánek P.
- **Neutropenie – praktický průvodce** – Fiamoli V.

Dětská gynekologie

odborný garant prof. MUDr. Vít Weinberger, Ph.D.

- **Vulvovaginitis v dětském věku** – Meixnerová I.
- **Poruchy menstruačního cyklu u dospívajících dívek** – Meixnerová I.
- **Endometrióza a adolescence – novinky v diagnostice a terapii** – Mekiňová L.
- **Informovanost a prevence: Nejlepší obrana proti rakovině děložního hrdla** – Viktora L.

Neonatologie

odborný garant MUDr. Tomáš Jimramovský

- **Očkování nedonošených novorozenců** – Sihlovec M.
- **Výživa nezralých novorozenců po propuštění** – Zavřelová Z.
- **Novinky v neonatologii** – Jimramovský T.

18.10 Předpokládané zakončení prvního dne kongresu

SOBOTA 18. ŘÍJNA 2025

9.00 Začátek

Týká se lékaře trestní právo? Pokud ano, jak?

JUDr. Ing. Lukáš Prudil, Ph.D.

Mezioborová spolupráce

- **Osud probiotik v našem těle** – Emmer J.
- **Efektivní léčba respiračních infekcí** – Valenta J.
- **Orchestrace imunitní odpovědi v dýchacích cestách** – Thon V.

Antibiotická terapie v ambulantní praxi: přehled a motolské doporučené postupy

odborný garant MUDr. Milan Trojánek, Ph.D.

- **Základy racionální antibiotické terapie v ambulantní praxi** – Trojánek M.
- **Jak předepisujeme antibiotika v primární péči?** – Wagner L.
- **Doporučený postup antibiotické léčby u dětských a dospělých pacientů** – Štefan M.
- **Antibiotická preskripce na dětském urgentním příjmu: zkušenosti z praxe** – Müllerová-Dissou J.

Vybrané kapitoly z alergologie a imunologie

odborný garant prof. MUDr. Jiří Litzman, CSc.

- **Imunodeficiency – rozhodně ne tak časté, jak je nám vnucováno** – Litzman J.
- **Edémy na imunopatologickém podkladě, současná klasifikace a diagnostika** – Hakl R.
- **Lékové hypersenzitivní reakce** – Pešák S.

15.10 Závěr kongresu

Změna programu vyhrazena

Na co upozornila bolest dolních končetin aneb „nemoc noha-střevo-játra“

MUDr. David Klepárník¹, MUDr. Mária Véghová-Velgáňová¹, MUDr. Lenka Rašková²,
doc. MUDr. Jana Volejníková, Ph.D.¹

¹Dětská klinika, Lékařská fakulta Univerzity Palackého a Fakultní nemocnice Olomouc

²Dětské oddělení Nemocnice Agel Jeseník, a. s.

Třináctiletý, v předchorobí zdravý chlapec byl přijat k hospitalizaci pro tlakové až křečové bolesti dolních končetin nereagující na běžná analgetika. Bolesti následovaly po respiračním infektu s kašlem a horečkou, jiné obtíže neměl. V laboratorních odběrech nebyly známky myositidy, naopak překvapilo významné zvýšení gama-glutamyltransferázy (GGT), alkalické fosfatázy (ALP), pouze mírné zvýšení transamináz, konjugovaného bilirubinu a laktátdehydrogenázy (LDH). Po vyloučení infekční etiologie byl přeložen do fakultní nemocnice, kde byla diagnostikována ulcerózní kolitida (UC) a primární sklerozující cholangitida (PSC).

Kuriózním vedlejším nálezem v průběhu vstupní diagnostiky byla rentgen-kontrastní tableta KCl v zažívacím traktu, imitující cizí těleso.

Cílem sdělení je upozornit na neobvyklou a často nenápadnou manifestaci závažného jaterního onemocnění.

Klíčová slova: bolest dolních končetin, hepatopatie, nespecifické střevní záněty (IBD), primární sklerozující cholangitida (PSC), ulcerózní kolitida (UC).

„Leg-Gut-and-Liver disease“: leg pain as an unusual indicator of ulcerative colitis and primary sclerosing cholangitis

A 13-year-old previously healthy male was admitted for pressure and cramping pain of the lower limbs, unresponsive to common analgesics. The episode of pain followed a respiratory infection with cough and fever; there were no other concurrent symptoms. Laboratory tests showed no evidence of myositis but, surprisingly, a significant elevation of gamma-glutamyltransferase (GGT), alkaline phosphatase (ALP), only mild elevations in transaminases, conjugated bilirubin and lactate dehydrogenase (LDH). After excluding hepatotropic infections, he was transferred to a tertiary care hospital, where he was diagnosed with ulcerative colitis (UC) and primary sclerosing cholangitis (PSC).

A peculiar incidental finding during the initial diagnostic work-up was a radiopaque tablet of potassium chloride in the digestive tract, mimicking a foreign object.

The aim of this case report is to emphasize unusual and often subtle manifestation of a severe liver disease.

Key words: hepatopathy, inflammatory bowel disease (IBD), leg pain, primary sclerosing cholangitis (PSC), ulcerative colitis (UC).

Úvod

Primární sklerozující cholangitida (PSC) je závažné progredující onemocnění žlučovodu s nízkou, ale konstantně stoupající incidencí (u dětí cca 1:200 000–1:500 000). Nastupuje

typicky ve 2. dekádě života a postihuje častěji muže. Zásadní je asociace s nespecifickými střevními záněty (IBD): 2–8 % pacientů s IBD trpí i PSC a naopak, ulcerózní kolitida (UC) je přítomna u 75–90 % pacientů s PSC. Etiologie

DECLARATIONS:

Declaration of originality:

The manuscript is original and has not been published or submitted elsewhere.

Ethical principles compliance:

The authors attest that their study was approved by the local Ethical Committee and is in compliance with human studies and animal welfare regulations of the authors' institutions as well as with the World Medical Association Declaration of Helsinki on Ethical Principles for Medical Research in Human Subjects adopted by the 18th WMA General Assembly in Helsinki, Finland, in June 1964, with subsequent amendments, as well as with the ICMJE Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals, updated in December 2018, including patient consent where appropriate.

Conflict of interest and financial disclosures:

None.

Funding/Support:

Tato práce byla podpořena grantem Fakultní nemocnice Olomouc MH CZ – DRO (FNOL, 00098892) a Univerzity Palackého v Olomouci (IGA_LF_2025_030).

Cit. zkr: *Pediatr. praxi.* 2025;26(4):242-245

<https://doi.org/10.36290/ped.2025.047>

Článek přijat redakcí: 13. 3. 2025

Článek přijat k tisku: 14. 5. 2025

doc. MUDr. Jana Volejníková, Ph.D.

jana.volejnikova@upol.cz

Tab. 1. Laboratorní výsledky pacienta s UC a PSC: při prvním záchytu (A) a rozšířený laboratorní panel (B)

Tab. 1A																	
Hemoglobin (g/l)		Erythrocyty (×10 ¹² /l)		Hematokrit		MCV (fl)		Leukocyty (×10 ⁹ /l)		Trombocyty (×10 ⁹ /l)		Diferenciální počet leukocytů					
121		4,6		0,36		77,4		9,0		500		normální					
CRP (mg/l)		CK (μkat/l)		Myoglobin (μg/l)		ALT (μkat/l)		AST (μkat/l)		Bilirubin celkový (μmol/l)		GGT (μkat/l)		ALP (μkat/l)		Urea, kreatinin, kys. močová, Na, K, Cl, Ca, Mg, P, LDH, glykemie, troponin, lipidové spektrum, moč	
2,2		0,73		22,6		1,84		0,96		11,1		8,88		10,03		normální	

Tab. 1B																	
ASLO (kU/l)		ferritin (μg/l)		FW (mm/h)		Koagulace (APTT, Q, INR)		TSH, ft4, PT, antiTPO		IgG (g/l)		IgA, M (g/l)		Amyláza (μkat/l)		Kalprotektin ve stolici (μg/g)	
453		73,5		60		normální		negativní		22,8		norma		0,80		3 729	
RF IgG (kU/l)		α1AT (g/l)		Ceruloplazmin (g/l)		25_OHD (nmol/l)		AFP (μg/l)		CEA μg/l		CA 19-9 (kU/l)		Anti-HAV, HBsAg, HBeAg, anti-HCV			
4,0		1,85		0,43		63,7		1,3		0,9		59,6		negativní			
Červeně zvýrazněny zvýšené hodnoty, modře snížené hodnoty. RF – revmatoidní faktor; α1AT – α1 antitrypsin; 25_OHD – 25-hydroxyvitamin D; PT – parathormon																	

Červeně zvýrazněny zvýšené hodnoty, modře snížené hodnoty. RF – revmatoidní faktor; α1AT – α1 antitrypsin; 25_OHD – 25-hydroxyvitamin D; PT – parathormon

PSC je komplexní a dosud ne zcela objasněna. Typický pacient je asymptomatický. Mohou se vyskytnout nespecifické příznaky (bolest břicha zejména v pravém podžebří (36 %), průjem (28 %), únava (24 %), subfebrilie (16 %), nechutenství, hubnutí (12 %), pruritus, bolest svalů či kloubů pouze v 8 %), méně často ikterus a akutní manifestace formou cholangitidy (16 %) (1). Klíčová je laboratorní diagnostika: při nejasné, i mírné, elevaci transamináz by vždy měla být vyšetřena mj. gama-glutamyltransferáza (GGT) a alkalická fosfatáza (ALP).

Popis případu

Třináctiletý chlapec prodělal blíže neurčenou respirační infekci s horečkou a vlhkým kašlem, nebyl vyšetřen lékařem. O 10 dnů později, už téměř bez příznaků infekce, pouze s doznávajícím kašlem, přichází na dětské oddělení spádové nemocnice pro silné bolesti obou dolních končetin (stehen, lýtky i kolena) tlakového až křečovitého charakteru, které nejsou vázané na pohyb, postupně se zhoršují a budí ho v noci. Končetiny jsou bez otoků, klouby volně pohyblivé, palpační bolestivost neguje (plantární a Homansův příznak je negativní). V minulosti nebyl vážně nemocen, před 4 lety podstoupil appendektomii, jeho matka je heterozygotka pro Leidenskou mutaci.

V laboratorních výsledcích bylo normální CRP a svalové enzymy, překvapil významný vzestup GGT (až na 10násobek normy) a ALP (nad 5násobek horní referenční meze). Mírně zvýšeny byly ALT, AST, konjugovaný bilirubin, LDH a celkový IgG, v krevním obraze lehká ané-

mie a trombocytóza (Tab. 1A). Ultrazvuk břicha ukazuje mírnou hepatomegalii a mezenterální lymfadenopatii. Na symptomatické léčbě subjektivní obtíže rychle ustupují, pacient se cítí zcela zdravý. Jí dietní stravu s omezením tuků, chodí, břicho ho nebolí, stolici má 1× denně a není acholická. Při kontrolních odběrech 3. den, které jsou poměrně obsáhlé včetně sérologie, imunologie a onkomarkerů, ale dochází k dalšímu významnému vzestupu markerů hepatopatie (Tab. 1A). Objevuje se i bilirubin v moči, makroskopicky je ale moč žluté barvy. Dodatečná podrobná anamnéza nesvědčí pro toxické poškození jater: chlapec nepožil alkohol, drogy, houby, neužívá potravinové doplňky a všechna podaná léčiva (zejména antiflogistika-paracetamol, ibalgin, metamizol) byla v bezpečných terapeutických dávkách.

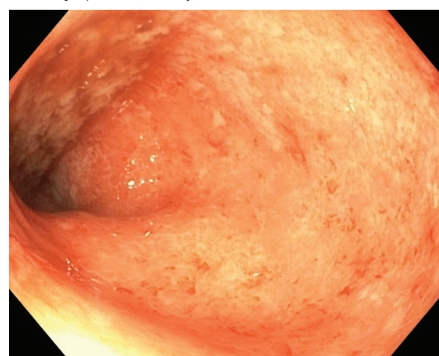
Po konzultaci hepatologa a vyloučení infekční etiologie (infekční hepatitidy, EBV, CMV, střery, parazitologie) byla zahájena léčba kyseli-

nou ursodeoxycholovou (Ursosan 250 mg cps. 2× denně) a chlapec byl přeložen k došetření do fakultní nemocnice. Zde ultrazvuk břicha prokazuje mírnou hepatomegalii a lehce difúzně zvýšenou echogenitu jater, sludge ve žlučníku. Nález jsou suspekt z autoimunity (elevace IgG, pozitivní ANCA, anti-proteináza 3) (Tab. 1B). Dominuje elevace kalprotektinu ve stolici, pro kterou byla doplněna gastro- a koloskopie s nálezem ulcerózní pankolitidy s floridními zánětlivými změnami (Obr. 1).

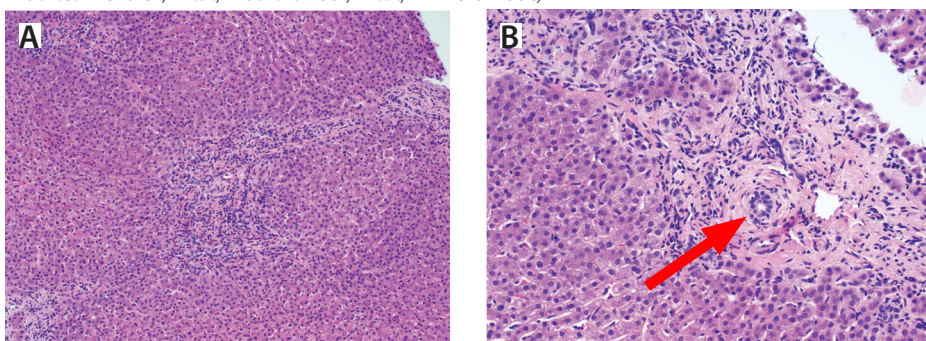
Pro podezření na primární sklerozující cholangitidu (PSC) byla provedena jaterní biopsie po substituci faktoru IX (pro mírně prodloužené APTT_R 1,39, Quick 70 %, snížení f. IX na 44 %; vedlejším nálezem je pozitivní lupus antikoagulans). Výsledek potvrzuje PSC stadia 2–3 dle Ludwiga (Obr. 2).

Chlapec zahájil léčbu UC dle doporučení European Crohn's and Colitis Organization (ECCO) a European Society of Paediatric

Obr. 1. Koloskopický nález pacienta s UC. Skóre 3 dle Mayo klasifikace (1, 2) odpovídá vysoká zánětlivá aktivita: hyperemie, edém (fragilní krvácející sliznice), vymizelá cévní kresba, eroze až aftózní ulcerace. Zánět postihuje celé colon (foto MUDr. M. Véghová Velgáňová, ©FN Olomouc). Histologie potvrzuje endoskopický nález, je přítomna výrazná smíšeně zánětlivá celulizace stromatu, eroze epitelu, incipientní kryptitida



Obr. 2. Jaterní biopsie pacienta s *PSC*, stage 2–3 dle Ludwigovy klasifikace (3). Zvětšení 100× (A) a 200× (B). Portální pole jsou rozšířena mírnou až střední fibrózou, retikulinová kostra je akcentována. Není plně vyjádřen „onion-like“ obraz, pouze několik ductů lemováno fibrózou (šipka), s málo až středně denzní smíšenou zánětlivou celulizací vč. neutrofilů, bez dilatace žlučových, výstelka částí žlučových s regresivními změnami a zánikem. Navazující lobuly hepatocytů s mírným stupněm mikrovesikulární steatózy (foto a popis MUDr. J. Michálek, Ph.D., MUDr. P. Flodr, Ph.D., ©FN Olomouc)



Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) pro *PSC* (5): kortikosteroidy (prednison 1 mg/kg/den s postupnou redukcí, aktuálně 0,2 mg/kg/den), kyselinu ursodeoxycholovou (UDCA), blokátory protonové pumpy, substituci vitaminů a minerálů (KCl, Calcii carbonici tbl., Vigantol). Po 11 dnech byl propuštěn do ambulantní péče, cítí se dobře, bolesti nohou se neopakovaly. Dodržuje omezení tělesné výchovy a sportu a racionální dietu. Po 4 týdnech byl do farmakoterapie přidán azathioprin (1,5... 2 mg/kg/den). Podle guidelines ESPGHAN je léčbou první volby u středně a vysoce aktivní UC v kombinaci s prednisonem také mesalazin (kyselina 5-aminosalicylová, 5-ASA) (6). S odstupem byla doplněna denzitometrie s nálezem kostní denzity na dolní hranici normy. Při denzitometrickém vyšetření překvapil nález kontrastního útvaru paravertebrálně v oblasti L2 tvaru fazole. Chlapec negoval požití cizího tělesa, které ani vzhledem k jeho věku a psychické kompozici nebylo pravděpodobné. „Detektivním“ pátráním bylo zjištěno, že se jedná o rentgen-kontrastní tabletu pravidelné medikace KCl, nikoli o kovový předmět (Obr. 3). Není tedy kontraindikováno vyšetření MR cholangiopankreatografie (MRCP).

Obr. 3. „Cizí těleso“ v GIT ovoidního tvaru, vel. 9×4 mm. Opakovaným RTG vyšetřením byla kontrolována jeho poloha a s odstupem 9 hodin po užití KCl již nebylo viditelné. K ověření byla snímkována samotná tableta KCl na RTG kazetě (kontrastní-vpravo). Foto MUDr. J. Vašíčková, ©Nemocnice Agel Jeseník, a. s.



MRCP následovala s normálním nálezem na intra- i extrahepatických žlučovodech (Obr. 4).

V současné době, 15 měsíců od diagnózy, pokračuje chlapec v léčbě ambulantně v klinické i laboratorní remisi s dobrou kvalitou života. Vyrovnal původní váhový úbytek 7 kg (aktuální BMI je 19), normalizovaly se transaminázy i zánětlivé markery vč. kalprotektinu.

Diskuze

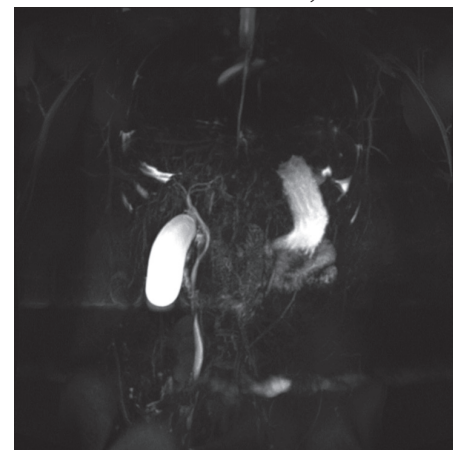
PSC je progresivní nevyléčitelné onemocnění, způsobující zánět a fibrotizaci intra- i extrahepatických žlučových a následnou poruchu exkrece žluči. Manifestuje se převážně u mladých dospělých, na rozdíl od autoimunitní hepatitidy (AIH) častěji u mužů až v poměru 2:1. Na stoupající incidenci u dětí má podíl i zlepšená diagnostika (7).

Etiopatogeneze

Přestože se onemocnění označuje jako imunitně podmíněné a je asociováno nejen s IBD, ale i se zvýšeným rizikem dalších autoimunit (diabetes mellitus 1. typu, celiakie, tyreoiditida) (8), u klasické *PSC* nejsou přítomny autoprotilátky a léčba imunosupresiv

není efektivní. Pokud jsou u *PSC* přítomny klinické, laboratorní a/nebo histologické známky typické pro AIH (např. elevace IgG, přítomnost autoprotilátek, histologický náleze, vyloučena infekční hepatitida), jedná se o tzv. překryvný (overlap) syndrom *PSC* a AIH, označovaný také jako autoimunitní sklerozující cholangitida (ASC) (9). Je nutné odlišit sekundární cholangitidu jako následek malignit, autoimunit nebo imunodeficitů, biliární atrezie a autozomálně recesivně dědičnou neonatální cholangitidu (10). Etiologie *PSC* je multifaktoriální s environmentální (> 50 %) i genetickou složkou: je známa asociace s HLA antigeny B8 a DR3, nově jsou popisovány další kandidátní geny, ovlivňující náchylnost k onemocnění, např. *ABCB4* (*MDR3*), *MANBA* a *IRF5* (7). Z externích vlivů je prokázán vliv imunitní dysregulace (zvýšená aktivita T-, NK-buněk a tvorba cytokinů), oslabení protektivních mechanismů, metabolismu žluči (toxické působení žlučových kyselin) a střevního mikrobiomu: syndrom zvýšené střevní propustnosti („leaky gut“) vede k vystavení bakteriálních lipopolysacharidů buňkám

Obr. 4. MRCP pacienta s *PSC*. Intra- i extrahepatické žlučovody jsou normální šíře, bez defektů v náplni (tj. bez striktur a sekundárních dilatací), játra jsou mírně zvětšená (foto MUDr. J. Čivrný, ©FN Olomouc)



žlučových cest a následně ke zvýšené migraci střevních lymfocytů do žlučových cest (11).

Diagnostika

Projevy PSC u dětí a adolescentů jsou často odlišné od dospělých (12). Jak již bylo zmíněno, ani podrobná anamnéza a fyzikální vyšetření nemusí být nápadné. Prvním upozorněním na PSC je často náhodný laboratorní nebo sonografický nálezní (mírná hepatomegalie, zvýšená echogenita jater). Rozšířený biochemický screening by měl obsahovat ALT, AST, bilirubin, GGT, ALP, LDH, amylázu, lipázu, celkovou bílkovinu, albumin (1). Dále vyšetřujeme koagulační screening, třídy imunoglobulinů, pátráme po přítomnosti dalších autoimunit, vaskulitid (FW, ANCA, ASCA, fekální kalprotektin, TSH, anti-TG, anti-TPO, tTGA, EMA, RF). Je nutné vyloučit jinou příčinu hepatopatie: sérologie hepatitid, EBV, CMV, enteroviry, parvovirus B19, RSV, HIV, bakteriální infekce (*Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia spp.*, *Salmonella spp.*, *Brucella*, *Bartonella henselae* při kontaktu se zvířaty; *Clostridium difficile*), toxikologie, hladina paracetamolu, ceruloplasmin, α 1-antitrypsin, onkomarkery AFP, CEA, CA 19-9 a další (13, 14).

Přestože podezření na PSC lze vyslovit již na základě laboratorní, diagnóza může být stanovena pouze kombinací biochemického nálezu a průkazu typických změn žlučového stromu pomocí MRCP a/nebo histopatologicky. Jaterní biopsie objasní stav drobných žlučových cest a stadium PSC dle Ludwiga. K vizualizaci extrahepatálních žlučových cest pre-

ferujeme MRCP, endoskopickou retrográdní cholangiopankreatografii (ERCP) pouze při nutnosti endoskopické intervence, např. dilatace stenóz žlučových cest či řešení cholelitiázy (15). Endoskopii horního i dolního GIT provádíme vždy u dětí s elevací (i mírnou) fekálního kalprotektinu, což je převážná většina pacientů. U ostatních pacientů markery IBD pravidelně sledujeme.

Diagnostiku může doplnit HLA typizace a genetické vyšetření kandidátních genů (7), které se zatím rutinně neprovádí.

Léčba a prognóza

Kurativní léčba PSC neexistuje. Imunosupresiva ani biologická léčba nebyvají efektivní, léčíme jimi pouze přidružená onemocnění (IBD), pokud jsou přítomna. Kromě režimových opatření (omezení sportu, racionální strava – od striktní jaterní diety se ustupuje) můžeme nabídnout pouze symptomatické postupy. Substituujeme vitaminy a minerály (K, Cl, Ca, vitamin D). UDCA je považována za imunomodulans, které chrání stěnu žlučových cest. Kúra antibiotik (vankomycin) může napomoci ovlivnění střevního mikrobiomu. Přínos obou zmíněných modalit je však sporný (15, 16). Při progresi do cirhózy a jaterního selhání (end-stage liver disease, ESLD), recidivujících cholangitidách a nesnesitelném pruritu je východiskem až transplantace jater, která může být nutná i opakovaně z důvodu rekurence PSC ve štěpu (až 30%).

PSC, stejně jako IBD, mívá intermitentní průběh s remisemi a exacerbacemi, které jsou

u obou chorob na sobě nezávislé. U dětí s PSC je obvykle prognóza lepší než u dospělých (17). Pacienti s přidruženou IBD mají kupodivu často mírnější průběh IBD i méně jaterních komplikací. Přesto se udává, že k ESLD po 10 letech dospěje až 30 % pacientů s PSC. Průběžná data dětí léčených na DK FN Olomouc jsou však optimističtější (pouze 1 ze 25 pacientů zemřel na karcinom kolorekta, 1 transplantován) (1). Dalším závažným rizikem je rozvoj cholangiokarcinomu (18).

Závěr

- Primární sklerozující cholangitida (PSC) je nevy léčitelné onemocnění jater se závažnou prognózou a složitou multifaktoriální etiologií, často se sdružuje s dalšími autoimunitami (IBD).
- Manifestace PSC u dětí a adolescentů je často odlišná od dospělých a nenápadná.
- Laboratorní markery – především GGT – jsou klíčové pro diagnostiku, sledování průběhu a prognózu PSC. V prezentovaném případě třináctiletého pacienta bez obtíží typických pro hepatopatii a s pouze mírnou elevací transamináz mohlo onemocnění bez vstupního „rozšířeného“ biochemického panelu, alespoň na nějakou dobu, uniknout pozornosti. U dětí s IBD je pravidelný screening GGT nutný k detekci event. jaterního postižení.
- Pacienty s podezřením na PSC a/nebo IBD je nutné odeslat na specializované pracoviště po vyloučení infekční a toxické hepatopatie (EBV, hepatitidy, paracetamol aj.).

LITERATURA

- Smolka V, Karaskova E, Tkachyk O, et al. Long-term follow-up of children and adolescents with primary sclerosing cholangitis and autoimmune sclerosing cholangitis. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int.* 2016;15(4):412-418.
- Diaz G. Grepmed.com 2021. <https://www.grepmed.com/images/13725/colitis-ulcerative-endoscopic-classification-uc;https://www.grepmed.com/images/11986/ulcerative-gastroenterology-grading-colitis-diagnosis;retrieved Feb 5, 2025>.
- Ikeya K, Hanai H, Sugimoto K, et al. The Ulcerative Colitis Endoscopic Index of Severity More Accurately Reflects Clinical Outcomes and Long-term Prognosis than the Mayo Endoscopic Score. *J Crohns Colitis.* 2015;10(3):286-295.
- Carrasco-Avino G, Schiano TD, Ward SC, et al. Primary Sclerosing Cholangitis: Detailed Histologic Assessment and Integration. *Am J Clin Pathol.* 2015;143(4):505-513.
- van Rheenen PF, Kolho KL, Russell RK, et al. Primary sclerosing cholangitis in children with inflammatory bowel disease: An ESPGHAN position paper from the Hepatology Committee and the IBD Porto group. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2025;80(2):374-393.
- Turner D, Ruemmele FM, Orlanski-Meyer E, et al. Manage-

- ment of Paediatric Ulcerative Colitis, Part 1: Ambulatory Care-An Evidence-based Guideline From European Crohn's and Colitis Organization and European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition. Practice Guideline. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2018;67(2):257-291.
- Gonsorčíková L, Bauer D, Sticová E, et al. Autoimunitní onemocnění jater v dětském věku. *Pediatr. Praxi.* 2023;24(3):158-162.
- Han Y, Byun J, Zhu C, et al. Multitrait genome-wide analyses identify new susceptibility loci and candidate drugs to primary sclerosing cholangitis. *Nat Commun.* 2023;14:1069.
- Mileti E, Rosenthal P, Peters MG. Validation and modification of simplified diagnostic criteria for autoimmune hepatitis in children. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2012;10(4):417-21.e1-2.
- Mieli-Vergani G, Vergani D, Baumann U, et al. Diagnosis and Management of Pediatric Autoimmune Liver Disease: ESPGHAN Hepatology Committee Position Statement. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2018;66(2):345-360.
- Karlsen TH, Folseraas T, Thorburn D, et al. Primary sclerosing cholangitis – a comprehensive review. *J Hepatol.* 2017;67(6):1298-1323.
- Adike A, Carey EJ, Lindor KD. Primary sclerosing cholan-

- gitis in children versus adults: lessons for the clinic. *Exp Rev Gastroenterol Hepatol.* 2018;12(10):1025-1032.
- Cotter JM, Mack CL. Primary sclerosing cholangitis: Unique aspects of disease in children. *Clin Liver Dis.* 2017;10(5):120-123.
- Meng Q, Li N, Yuan L, et al. Analysis of common causes of liver damage among children 12 years and younger in Weifang. *J Int Med Res.* 2021;49(4):03000605211006661.
- Chapman MH, Thorburn D, Hirschfield GM, et al. British Society of Gastroenterology and UK-PSC guidelines for the diagnosis and management of primary sclerosing cholangitis. *Gut.* 2019;68(8):1356-1378.
- Deneau MR, Mack C, Mogul D, et al. Oral Vancomycin, Ursodeoxycholic Acid, or No Therapy for Pediatric Primary Sclerosing Cholangitis: A Matched Analysis. *Hepatology.* 2021;73(3):1061-1073.
- Kulkarni S, Bhimaniya S, Chi L, et al. Adult Primary Sclerosing Cholangitis (PSC) subjects have worse biliary disease at diagnosis compared to pediatric PSC subjects. *Clin Imaging.* 2023;97:7-13.
- Folseraas T, Boberg KM. Cancer Risk and Surveillance in Primary Sclerosing Cholangitis. *Clin Liver Dis.* 2016;20(1):79-98.

Jak infekce odhalila vrozené onemocnění

MUDr. Petr Birke¹, MUDr. Barbora Ludíková, Ph.D.¹, MUDr. Lenka Bakaj Zbrožková, Ph.D.²

¹Dětská klinika LF Univerzity Palackého v Olomouci a FN Olomouc

²Radiologická klinika LF Univerzity Palackého v Olomouci a FN Olomouc

Parvovirus B19 nezpůsobuje jen erythema infectiosum, může být původcem myokarditidy, artralgií a/nebo artritid, je schopen způsobit hydrops plodu, aplazii červené krevní řady u imunokompromitovaných jedinců a konečně i tranzientní aplastickou krizi u pacientů s kongenitálními hemolytickými anémiemi. Prezентujeme případ chlapce, u kterého byla v šesti letech díky infekci parvovirem B19 diagnostikována hereditární sférocytóza.

Klíčová slova: vrozená hemolytická anémie, hereditární sférocytóza, parvovirus B19, tranzientní aplastická krize, cholelitiáza.

How an infection revealed a congenital disease

Parvovirus B19 not only causes erythema infectiosum, it can also cause myocarditis, arthralgias and/or arthritis, and can cause hydrops fetalis, pure red blood cell aplasia in immunocompromised individuals, and finally transient aplastic crisis in patients with congenital hemolytic anemias. We present the case of a boy who was diagnosed with hereditary spherocytosis at the age of six due to parvovirus B19 infection.

Key words: congenital hemolytic anemia, hereditary spherocytosis, parvovirus B19, transient aplastic crisis, cholelithiasis.

Úvod

Hereditární sférocytóza, syndrom Min-kowského-Chauffardův (1), je nejčastější vrozenou hemolytickou anémií ve střední a severní Evropě s udávanou prevalencí 1:2 000–5 000 (2). Příčina onemocnění spočívá v mutaci genů, které kódují strukturální proteiny membrány erytrocytu: α -spektrin (gen *SPTA1*), β -spektrin (*SPTB*), ankyrin (*ANK1*), protein 4.2 (*EPB42*) a band 3 (*SLC4A1*). Dochází ke vzniku erytrocytů kulového tvaru (sférocytů) a následně k hemolýze kompenzované akcelerací erytropoézy. Ve ¾ případů je dědičnost onemocnění autozomálně dominantní, v ostatních případech autozomálně recesivní nebo se jedná o de novo mutace (3, 4). Klinický obraz je variabilní. Klasická triáda zahrnuje anémii, ikterus a splenomegalii. Mezi komplikace hereditární sférocytózy patří: rekurentní hemolytické krize (zvýraznění ikteru hemolýzou při interkurentním infekčním onemocně-

ní), tranzientní aplastická krize (prudký pokles hemoglobinu při infekci parvovirem B19) a vznik cholelitiázy (již v první dekádě života).

Popis klinického případu

Šestiletý chlapec byl odeslán PLDD k hospitalizaci pro náhle vzniklou těžkou anémii. V posledních sedmi dnech měl horečky do 39 °C, dvakrát zvracel, poslední stolici měl formovanou, bolesti negoval. Jedná se o dítě z I. fyziologické gravidity, porozené v termínu spontánně záhlavím, s porodní hmotností 3 660 g, porodní délkou 50 cm, po antibiotické terapii pro suspektní novorozeneckou sepsi, tří denní fototerapii pro neonatální ikterus, kojené 12 měsíců a očkované řádně dle kalendáře. Jako kojenec byl hospitalizován pro anémii. Nebyl operován. Matka dítěte má hypofunkční štítnou žlázu. Otec má od narození diagnostikovanou hereditární sférocytózu, dosud mu nebyla podána transfuze erytro-

DECLARATIONS:

Declaration of originality:

The manuscript is original and has not been published or submitted elsewhere.

Ethical principles compliance:

The authors attest that their study was approved by the local Ethical Committee and is in compliance with human studies and animal welfare regulations of the authors' institutions as well as with the World Medical Association Declaration of Helsinki on Ethical Principles for Medical Research in Human Subjects adopted by the 18th WMA General Assembly in Helsinki, Finland, in June 1964, with subsequent amendments, as well as with the ICMJE Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals, updated in December 2018, including patient consent where appropriate.

Conflict of interest and financial disclosures:

None.

Funding/Support:

Tato práce byla podpořena: IGA_LF_2024_040, MH CZ – DRO (FNOI, 00098892).

Cit. zkr: *Pediatr. praxi.* 2025;26(4):246-248

<https://doi.org/10.36290/ped.2025.048>

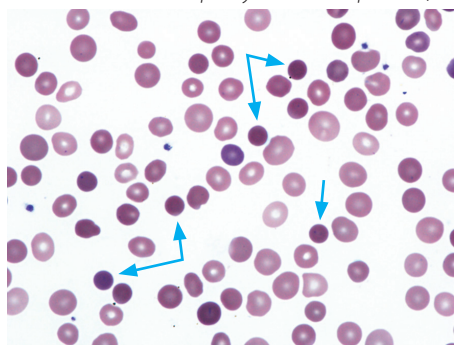
Článek přijat redakcí: 4. 6. 2025

Článek přijat k tisku: 16. 7. 2025

MUDr. Petr Birke

petr.birke@fnol.cz

Obr. 1. Sférocyty v krevním nátěru (archiv Laboratoř krevních obrazů a cytomorfologie, HOK FNOL snímek laskavě poskytla Anna Lapčíková)

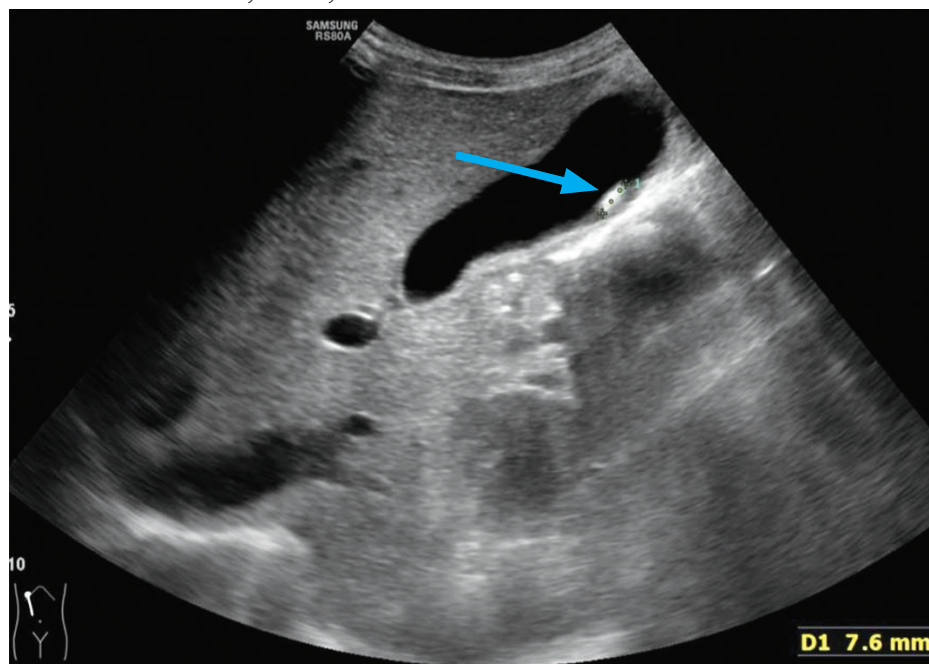


cytů a nebyla provedena splenektomie, je po léčbě pro smíšený germinální tumor varlete a má sekundární myelodysplastický syndrom.

Při fyzikálním vyšetření při přijetí k hospitalizaci byl chlapec afebrilní a nápadně bledý, bez akutních kožních eflorescencí. Byl zjištěn systolický šelest při pravidelné akci srdeční, tepová frekvence byla 120/min. Játra a slezina nebyly hmatné.

Ve vstupním krevním obraze byla patrná těžká mikrocytární normochromní anémie s retikulopenií (hemoglobin 29 g/l, MCV 76,1 fl, retikulocyty $14,7 \times 10^9/l$) a lehká leukopenie s neutropenií (leukocyty $3,56 \times 10^9/l$, ANC $0,93 \times 10^9/l$), trombocyty byly v normě ($236 \times 10^9/l$). V krevním nátěru byly přítomné sférocyty (Obr. 1). Biochemické vyšetření séra bylo s nálezem zvýšeného konjugovaného bilirubinu (11,1 $\mu\text{mol/l}$), sníženého haptoglobinu ($< 0,08 \text{ g/l}$) a zvýšeného feritinu (719 $\mu\text{g/l}$). Výsledky celkového bilirubinu, LDH, urey, kreatininu, kyseliny močové, ALT, AST, ALP, GGT, CRP a koagulačního screeningu byly v mezích normy. V moči byl přítomný urobilinogen (3 arb. j.). Coombsův test byl negativní, test kryohemolýzy pozitivní (43,0%). Byl pozitivní průkaz protilátek proti parvoviru B19, *Mycoplasma pneumoniae* a *Chlamydia sp.* ve třídě IgM a dále proti CMV a EBV ve třídě IgG i IgM. Pro zkříženou reaktivitu mezi IgM protilátkami bylo provedeno PCR vyšetření a byla prokázána DNA parvoviru B19 v krvi ($17,26 \times 10^6$ kopií/ml). Průkaz DNA CMV a EBV v krvi a DNA *Mycoplasma pneumoniae* a *Chlamydia pneumoniae* ve výtěru z nosohltanu byl s negativním výsledkem. Ultrazvuk břicha chlapce zobrazil splenomegalii – slezinu délky 127 mm (horní hranice normy velikosti sleziny pro šestileté dítě je 10 cm) a cholecystolitíazu bez dilatace žlu-

Obr. 2. Ultrazvukové vyšetření břicha, podélně zobrazený žlučník. Na dorzální stěně těla žlučníku naléhá podlouhlý hyperechogenní okresek o velikosti 7,6 x 3 mm s nepravidelným dorzálním akustickým stínem charakteru solitární cholecystolitíazy



čových cest (Obr. 2). Kardiologické vyšetření odhalilo drobný lem tekutiny v perikardu.

Na základě provedených vyšetření byla diagnostikována tranzitní aplastická krize způsobená infekcí parvovirem B19 u pacienta s hereditární sférocytózou a jako vedlejší nález cholecystolitíaza. Po nekomplikovaném podání dvou transfuzních jednotek erytrocytů resuspendovaných deleukotizovaných a ozářených došlo ke vzestupu hemoglobinu z 29 g/l na 99 g/l. Byl doporučen dostatečný příjem tekutin a zahájeno podávání kyseliny ursodeoxycholové ve snaze o disoluci žlučnickového konkrementu.

Diskuze

Hereditární sférocytóza je charakteristická variabilitou klinického obrazu, od bezpříznakového či velmi lehkého průběhu až po těžkou formu závislou na transfuzích erytrocytů. Diagnostikována tak může být v novorozeneckém věku (při výrazné hyperbilirubinémii vyžadující fototerapii, případně i výměnnou transfuzi, a při těžké anémii), v průběhu dětství nebo až v dospělosti při výskytu komplikací nebo vyšetřování z jiných příčin (5). Pro potvrzení diagnózy se využívají speciální vyšetření: EMA vazebný test, test kryohemolýzy, test kyselý glycerolový lýzy, ektacytometrie, elektroforéza membránových proteinů (SDS). Diagnózu lze potvrdit molekulárně-genetickými

vyšetřeními detekujícími konkrétní patogeny genů. Léčba HS spočívá v substituci transfuzemi erytrocytů při těžké anémii. Pacienti s těžkou a středně těžkou formou HS mají doporučenou suplementaci kyseliny listové a jsou indikováni ke splenektomii. Splenektomie se provádí nejdříve po šestém roce věku, v případě přítomné cholecystolitíazy spolu s cholecystektomií, a preferuje se laparoskopickým přístupem (6).

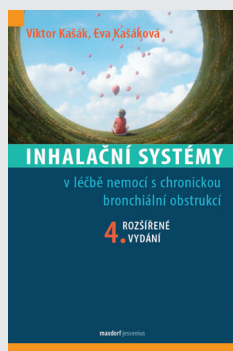
Tranzitní aplastická krize způsobená parvovirovou infekcí představuje závažnou komplikaci u hereditární sférocytózy a dalších vrozených hemolytických anémií. Tato komplikace byla u hereditární sférocytózy poprvé popsána v roce 1983, osm let po objevení parvoviru Cossartovou (7, 8). V důsledku replikace parvoviru B19 v kmenových buňkách erytrocytární řady dochází k přechodnému útlumu v produkci erytrocytů a vzniku těžké anémie (9). Mezi nejčastější příznaky patří horečka, bolest hlavy a bolest břicha, zvracení. Charakteristický exantém (*erythema infectiosum*) se neobjevuje (10). Etiologii potvrdí průkaz specifických protilátek proti parvoviru B19 a/nebo průkaz DNA pomocí PCR.

Ačkoli měl popisovaný pacient pozitivní rodinnou i osobní anamnézu, nebyl referován na pracoviště poskytující hematologickou péči. Až tato diskutovaná infekční komplikace vedla k diagnóze vrozené hemolytické anémie.

LITERATURA

1. Iolascon A, Miraglia del Giudice E, Perrotta S, et al. Hereditary spherocytosis: from clinical to molecular defects. *Haematologica*. 1998;83(3):240-257.
2. Polizzi A, Dicembre LP, Failla C, et al. Overview on Hereditary Spherocytosis Diagnosis. *Int J Lab Hematol*. 2025;47(1):18-25.
3. Risinger M, Kalfa TA. Red cell membrane disorders: structure meets function. *Blood*. 2020;136(11):1250-1261.
4. Andolfo I, Russo R, Gambale A, et al. New insights on hereditary erythrocyte membrane defects. *Haematologica*. 2016;101(11):1284-1294. doi: 10.3324/haematol.2016.142463.
5. Kalfa TA. Diagnosis and clinical management of red cell membrane disorders. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program*. 2021;2021(1):331-340.
6. Bolton-Maggs PH, Langer JC, Iolascon A, et al. Guidelines for the diagnosis and management of hereditary spherocytosis – 2011 update. *Br J Haematol*. 2012;156(1):37-49.
7. Mortimer PP. Hypothesis: the aplastic crisis of hereditary spherocytosis is due to a single transmissible agent. *J Clin Pathol*. 1983;36(4):445-448.
8. Kelleher JF Jr, Luban NL, Cohen BJ, et al. Human serum parvovirus as the cause of aplastic crisis in sickle cell disease. *Am J Dis Child*. 1984;138(4):401-403.
9. Perrotta S, Gallagher PG, Mohandas N. Hereditary spherocytosis. *Lancet*. 2008;372(9647):1411-1426.
10. Kellermayer R, Faden H, Grossi M. Clinical presentation of parvovirus B19 infection in children with aplastic crisis. *Pediatr Infect Dis J*. 2003;22(12):1100-1101.

KNIŽNÍ NOVINKY



Viktor Kašák, Eva Kašáková

INHALAČNÍ SYSTÉMY

v léčbě nemocí s chronickou bronchiální obstrukcí

4. rozšířené vydání

Inhalační cesta podání léků pro pacienty s chronickou bronchiální obstrukcí (CBO), kam se řadí průduškové astma (astma), chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN) a přesah astmatu a CHOPN (ACOS), je metodou první volby. Inhalačně podané léky působí přímo v dýchacích cestách, kde ve srovnání s perorálním podáním dosahují vyšších koncentrací, s významně nižším rizikem nežádoucích účinků a rychlejším nástupem účinku úlevových léků. Pro daného pacienta je nutno individuálně zvolit lék (molekulu či kombinace molekul – dvojkombinace, trojkombinace), inhalační systém (IS) a dávkovací režim (podávání 1x či 2x denně).

Inhalační léky jsou dostupné v různých IS, které mají odlišné charakteristiky i odlišnou inhalační techniku. Nesprávná inhalační technika generuje kritické chyby a vede k selhání léčby, resp. ke ztrátě kontroly nad nemocí.

Předchozí tři vydání skládala velký úspěch mezi pneumology, i mezi lékaři dalších oborů. Jde o klíčovou publikaci na českém trhu, která přehledně a srozumitelně seznamuje s celým spektrem dostupných inhalačních přípravků s podrobným vysvětlením výhod a nevýhod pro jednotlivé indikace a typy pacientů. Pro čtvrté vydání autoři doplnili všechny další novinky, které mezitím přišly na český trh.

Maxdorf 2025, 184 str., barevné ilustrace, edice Jessenius, ISBN: 978-80-7345-823-2, Cena: 495 Kč,

Formát: 125 x 190 mm, šitá

Maxdorf, s. r. o., Na Šejdru 247/6a, 142 00 Praha 4, tel.: 241 011 681–9, fax: 241 710 245, www.maxdorf.cz,

e-mail: info@maxdorf.cz



Hynek Jůn

MOC, POMOC A BEZMOC V SOCIÁLNÍCH SLUŽBÁCH A VE ZDRAVOTNICTVÍ

Strategie práce s klienty, krizové scénáře

Agresivní chování, sebezraňování, destrukce či jiné chování náročné na péči má řadu příčin. Někdy je spouštěno samotným handicapem, jindy ho může vyvolat převážně chování lidí z okolí. Kniha se zabývá tím, jak mohou lidé, kteří každodenně pracují s lidmi s chováním náročným na péči, změnit svůj vlastní přístup tak, aby aktivně nevyvolávali náročné chování u svých klientů. Vlastní text vychází z principů kognitivně-behaviorální terapie. Knihu ocení speciální pedagogové, psychologové, psychoterapeuti, lidé pracující v zařízeních pro klienty s handicapem, zdravotnický personál psychiatrických klinik a v neposlední řadě i rodiče dětí s intelektovým postižením a/nebo autismem. Jde o upravené, revidované a aktualizované vydání.

ISBN: 978-80-262-2284-2, 152 str., brož., 319 Kč

Portál, s. r. o., Klappkova 2, 182 00 Praha 8, tel.: 283 028 111, fax: 283 028 112, www.portal.cz, e-mail: naklad@portal.cz



11. kongres Pediatrie pro praxi

**31. 10. – 1. 11. 2025
PRAHA**

AKREDITACE

- Účast bude v rámci celoživotního postgraduálního vzdělávání dle Stavovského předpisu č. 16 ČLK ohodnocena kredity pro lékaře.

CÍLOVÁ SKUPINA

- pediatri

ODBOBNÝ GARANT

- MUDr. Ivan Pechl

REGISTRAČNÍ POPLATEK

- při registraci od 1. 9. 2025: **1 800 Kč**
- při registraci od 24. 10. 2025: **2 000 Kč**
- **40% sleva** pro lékaře do 35 let
- **20% sleva** pro předplatitele časopisů vydavatelství Solen na rok 2025

POŘADATEL A KONTAKT

- Společnost Solen, s. r. o., ve spolupráci s Pediatrickým oddělením FN Bulovka
- Rostislav Reininger / manažer akce
reininger@solen.cz, +420 778 775 664

**Registrace a další informace
na www.pedpraha.cz**

SOLEN MEDICAL EDUCATION



MÍSTO KONÁNÍ: O2 universum
Českomoravská 2345/17, 190 00 Praha-Libechov

PŘEDBĚŽNÝ PROGRAM

PÁTEK 31. ŘÍJNA 2025

Neurologie

odborná garantka MUDr. Klára Brožová, Ph.D.

- **Funkční poruchy v každodenní praxi** – Pleštilová M.
- **Bolest hlavy u dětí** – Bořilová P.
- **Od neléčitelného k léčitelnému: revoluce v dětské neurologii** – Brožová K.

Dětská ORL

odborný garant prof. MUDr. Zdeněk Čada, Ph.D.

- **Závratě u dětí** – Čada Z.
- **Bolest ucha** – Jurovčík M.
- **Záněty vedlejších nosních dutin** – Pavel R.
- **Cizí tělesa v dýchacích a polykacích cestách** – Dytrych P.
- **Komplikace angín** – Katra R.

Aktuality v pediatrii

- **Slizniční imunitní systém: mikrobiota, metabolom a osa střeva-mozek** – Thon V.
- **Lactaseibacillus paracasei Lpc-37™ (SD-5275) je inovativní probiotické řešení pro podporu duševní pohody** – Vagnerová H.
(Přednáška je podpořena společností Favea Plus, a.s.)

Dětská hematologie

odborná garantka doc. MUDr. Lucie Šrámková, Ph.D.

- **Uzlinový syndrom** – Kabíčková E.
- **Vyšetření trombofiliálních rizik u dětí** – Zdráhalová K.
- **Anémie – co všechno není sideropenie** – Suková M.
- **Dětská paliativní péče – proč na ní záleží** – Hrdličková L.

Zobrazování u dětí

odborná garantka MUDr. Eliška Popelová, Ph.D.

- **Využití zobrazovacích metod při podezření na týrané dítě** – Popelová E.
- **Nejčastější mýty v indikacích k radiologickému vyšetření dětí** – Koukolská V.
- **IP Interaktivní kvíz radiologických nálezů pro neradiology** – Holubová Z.

SOBOTA 1. LISTOPADU 2025

Týká se lékaře trestní právo? Pokud ano, jak?

JUDr. Ing. Lukáš Prudil, Ph.D.

Mezioborová spolupráce

- **Efektivní léčba respiračních infekcí** – Gregora M.
- **Orchestrace imunitní odpovědi v dýchacích cestách** – Thon V.
- **Osud probiotik v našem těle** – Emmer J.

Antibiotická terapie v ambulantní praxi: přehled a motolské doporučené postupy

odborný garant MUDr. Milan Trojánek, Ph.D.

- **Základy racionální antibiotické terapie v ambulantní praxi** – Trojánek M.
- **Jak předepisujeme antibiotika v primární péči?** – Wagner L.
- **Doporučený postup antibiotické léčby u dětských a dospělých pacientů** – Štefan M.
- **Antibiotická preskripce na dětském urgentním příjmu: zkušenosti z praxe** – Müllerová-Dissou J.

ADHD u dětí a dospělých

- Přednášky budou doplněny

IP = interaktivní blok/přednáška. Změna programu vyhrazena.

Podkožní emfyzém a pneumomediastinum po sanaci chrupu

prof. MUDr. Zdeněk Doležel, CSc.¹, MUDr. Dana Dostálková¹, MUDr. Tamara Pavlíková², MUDr. Marie Slunská¹

¹Pediatrická klinika LF MU a FN Brno

²Klinika radiologie a nukleární medicíny – Oddělení dětské radiologie, LF MU a FN Brno

Podkožní emfyzém a pneumomediastinum jsou dobře známé, ale vzácné komplikace stomatologických zákroků. K akumulaci vzduchu v podkoží a mediastinu dochází většinou během minut či několika málo hodin po dentálních procedurách zejména v těch případech, kdy je prováděna extrakce zubu. Někdy může být podkožní emfyzém mylně považován za alergickou reakci. Kazuistika uvádí vznik podkožního emfyzému a pneumomediastinu u batolete při rutinním stomatologickém ošetření, a to nejspíše v závislosti rozvoje paradoxní reakce po podání sedativu a opakovaných Valsalvových manévrech.

Klíčová slova: podkožní emfyzém, pneumomediastinum, ošetření zubů, midazolam.

Subcutaneous emphysema and pneumomediastinum after dental procedure

Subcutaneous emphysema and pneumomediastinum are rare, but well-known complications of dental procedures. Classically, subcutaneous emphysema occurs within minutes to hours after conclusion of dental procedures especially following intraoral surgical procedures. This emphysema is commonly misdiagnosed as either an allergic reaction or acute post-operative swelling. This case report describes a female toddler who underwent routine dental procedure with use of pharmacologic sedation. She subsequently developed subcutaneous emphysema and pneumomediastinum probably as connection between paradoxical drug reaction and repeated Valsalva maneuver.

Key words: subcutaneous emphysema, pneumomediastinum, dental procedure, midazolam.

Úvod

Stomatologické zákroky u dětí, a to bez ohledu zda se jedná o chrup mléčný nebo trvalý jsou obvykle nekomplikované. Neklid, strach nebo i různé obranné reakce zvláště u mladších dětí může v průběhu dentálních zákroků příznivě ovlivnit některý z rodičů, který je přímo v zubní ordinaci přítomen; nezanedbatelnou podpůrnou roli v tomto směru sehrává také estetická úroveň ordinace a odpovídající přístup zdravotnického personálu. Složitější jsou situace u dětí extrémně anxiózních, nespolupracujících nebo se známým emočním handicapem (např. děti s poruchou autistického spektra, děti s těžší vývojovou poruchou intelektu nebo smyslovou vadou). V těchto případech je obvyklé, že i běžné sto-

matologické zákroky se provádějí ve farmakologicky navozené sedaci, příp. je u některých pacientů nezbytná celková anestezie. U stomatologických zákroků, kdy je nutná extrakce zubu je podkožní cervikofaciální emfyzém poměrně dobře známou, ale současně vzácnou komplikací tohoto výkonu. Ojedinelé může při tomto emfyzému docházet k tomu, že vzduch proniká až do mediastinu nebo do očníce.

Popis případu

V den přijetí na kliniku byla v zubní ordinaci u 2,5leté dívky prováděna sanace chrupu, u které se plánovalo ošetření dvou kariézních zubů. Rodinná i osobní anamnéza dítěte byla zcela negativní, dívka měla doposud jen běžnou nemocnost, očkována byla podle současného

DECLARATIONS:

Declaration of originality:

The manuscript is original and has not been published or submitted elsewhere.

Ethical principles compliance:

The authors attest that their study was approved by the local Ethical Committee and is in compliance with human studies and animal welfare regulations of the authors' institutions as well as with the World Medical Association Declaration of Helsinki on Ethical Principles for Medical Research involving Human Subjects adopted by the 18th WMA General Assembly in Helsinki, Finland, in June 1964, with subsequent amendments, as well as with the ICMJE Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals, updated in December 2018, including patient consent where appropriate.

Conflict of interest and financial disclosures:

None.

Funding/Support:

None.

Cit. zkr: *Pediatr. praxi.* 2025;26(4):250-252

<https://doi.org/10.36290/ped.2025.049>

Článek přijat redakcí: 17. 7. 2025

Článek přijat k tisku: 4. 8. 2025

prof. MUDr. Zdeněk Doležel, CSc.

Dolezel.Zdenek@fnbrno.cz

schématu, trvalou farmakoterapii nemá. Jako premedikaci před vlastním dentálním zákrokem dostalo dítě benzodiazepinové sedativum midazolam 7 mg per os. Během následného asi 40minutového pobytu v čekárně byla dívka v přítomnosti matky klidná, spokojená. V následujícím průběhu zákroku na první stoličce vpravo dole s použitím zubní vrtačky však bylo dítě i přes podanou sedaci výrazně neklidné, poranilo svým chrupem zdravotnický personál i vlastní bukalní sliznici, opakovaně u něj docházelo ke krátkým epizodám usilovného „zatnutí se“, nedařilo se je ani s pomocí matky uklidnit. Stav vyvrcholil náhlým rozvojem otoku celé pravé tváře a obou pravostranných očních víček, oční štěrbinu byla zřetelně zúžena. Dívka byla stále při vědomí, kardiopulmonálně kompenzovaná, bez cyanózy. Palpačně byl otok v zubní ordinaci hodnocen jako měkký a nebolestivý. Ošetřovaný zub byl vyplněn jednoduchou výplní a v dalším stomatologickém ošetření se nepokračovalo. K přerušení účinku aplikovaného sedativa byl dítěti intranazálně podán flumazenil. Do ordinace byla přivolána Zdravotnická záchranná služba, která při vyšetření dítěte prokázala lehký krepitus pravé tváře a prosáklé podkoží pod pravou klíční kostí. S podezřením na rozsáhlý subkutánní emfyzém byla pacientka letecky transportována do nemocnice.

Při přijetí na lůžko byla dívka (tělesná hmotnost 14 kg, tělesná výška 91 cm) při vědomí, negativistická, afebrilní, bez cyanózy. Poslechový nález na plicích a srdci byl zcela normální (tepová frekvence 100/min, dechová frekvence 30/min, TK 85/52 mmHg/8 cm/PHK, při FiO_2 0,21 byla saturace 100%). Fyzikálnímu vyšetření dominoval tento abnormální nález – otok obou pravostranných očních víček se zúženou oční štěrbinou, otok pravé tváře sestupující do pravé supra- a infraklavikulární oblasti. Při palpaci byl otok měkký, nebolestivý, teplý a v celém rozsahu s nálezem krepitu; levá tvář byla bez otoku, na této straně byl na laterální straně krku a částečně v levé axile prokazován mírný krepitus. Dítě mohlo volně otvírat ústa a také polykat. V biochemickém vyšetření krve nebyla žádná odchylka, hodnota C-reaktivního proteinu (CRP) byla 3 mg/l (normální hodnota [n.h.] 0–5). V krevním obraze byla nevýrazná leukocytóza s neutrofilii (leukocyty $17,9 \times 10^9/\text{L}$ [n.h. 5,5–17], neutrofily

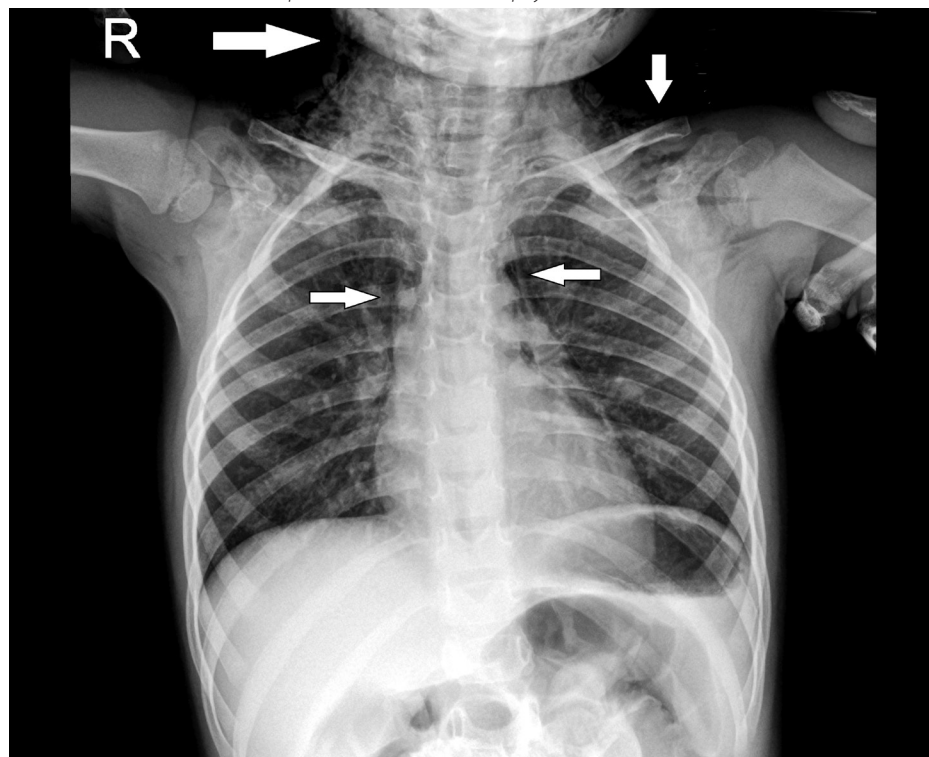
83 % [n.h. 23–56]). Na předozadním RTG snímku plic byl popsán rozsáhlý podkožní emfyzém v oblasti dolní čelisti, krku, nad- i podklíčkových oblastí oboustranně, parciálně zasahující až k axilám a oboustranné pneumomediastinum s výraznějším zdvojením kontury vlevo (Obr. 1). Z obavy možné infekční komplikace bylo zahájeno parenterální podávání antibiotika. V dalším průběhu hospitalizace byl stav dítěte zcela stabilizovaný, saturace O_2 se stále pohybovala v rozmezí 98–100 %, krepitus poměrně rychle ustoupil, dívka byla afebrilní. Kontrolní biochemické a hematologické vyšetření krve bylo bez odchylek, vč. hodnoty CRP. Na kontrolním RTG hrudníku (provedeno s odstupem 3 dnů od prvního snímku) již nebyl zobrazen ani emfyzém ani pneumomediastinum. Parenterální

aplikace antibiotika byla změněna na podávání per os a dívka byla propuštěna do domácí péče (antibiotikum bylo podáváno celkem 7 dnů).

Diskuze

Jako pneumomediastinum (PM) je označován stav, kdy dochází k akumulaci vzduchu v mezihrudí. Nejčastější vyvolávající příčiny PM uvádí tabulka 1. I přesto, že klinické příznaky PM mohou být v iniciální fázi jeho vzniku neurčitě, tak kombinace bolesti na hrudníku/krku, dyspnoe a přítomnost podkožního emfyzému je uváděna u více než 50 % případů. U pacientů s PM bývá přítomna také dysfagie a Hammanův příznak (HM), po kterém je racionální cíleně pátrat při fyzikálním vyšetření. HM je uváděn jako patognomonický pro PM – jde o auskul-

Obr. 1. Předozadní prostý snímek plic. Subkutánní emfyzém v oblasti krku, supra- i infraklavikulární oblasti, v axilách, oboustranné pneumomediastinum (šipky)



Tab. 1. Příčiny pneumomediastina a podkožního emfyzému u dětí

Spontánní/idiopatické	riziko zejména u chlapců vysoké a štíhlé postavy
Úrazy, vč. tupých poranění	oblast krku, hrudníku, břicha
Infekce	pneumonie, laryngitida, retrofaryngeální absces
Barotrauma	umělá plicní ventilace, potápění s dýchacím přístrojem
Toxicita	návykové inhalační drogy (extáze, kokain, marihuana), toxické plyny
Iatrogenní	intubace, Heimlichův manévř, kanylace velkých cév, bronchoskopie, esofagoskopie, chirurgické zákroky v oblasti krku/hrudníku/břicha, stomatologické zákroky
Oslabení tkání	dermatomyositida, ulcerózní kolitida, hyperpnoe při diabetické ketoacidóze
Obstrukce dýchacích cest	aspirace cizího tělesa, astma bronchiale, bronchiolitida
Valsalvův manévř	kašel, defekace, zvracení, hraní na dechové nástroje, usilovné nafukování hraček/sportovních potřeb, atletické disciplíny

tační nález systolického krepitu v prekordiu obvykle doprovázeném mírným oslabením zvuku srdečních ozvů (1, 2). Pokud je výchozím místem akumulace vzduchu mezihrudí, pak se vzduch může velmi snadno a rychle šířit řídkými tkáňovými strukturami mediastina kranálně a vzniká tak podkožní emfyzém v oblasti krku, v okolí klíčních kostí, ale i tváře a očních víček. Obávanou komplikací takového šíření vzduchu je jeho průnik do orbity. U části nemocných může vzduch z mezihrudí difundovat i do jiných struktur s následným rozvojem pneumotoraxu, pneumoperitonea, pneumoretroperitonea nebo pneumoperikardu. V případech, kdy je prvotní vznik podkožního emfyzému v oblasti krku, vzduch se může šířit obdobným způsobem nejen kranálně, ale také řídkým vazivovým pojivem krku difunduje do mediastina.

Objektivní diagnóza PM je radiologická, kdy často postačuje prostý předozadní snímek plic, vč. zobrazení krční krajiny. Při pochybnostech je vhodné doplnit RTG snímek plic v boční projekci, kde v případě PM bývá prokazatelné prekordiální projasnění nebo využít zobrazení pomocí výpočetní tomografie. U novorozenců/kojenců patří ke spektru nálezu PM příznak lodní plachty-spinakru, kdy je zřetelná kranio-laterální deviace laloků thymu (3).

Spontánní PM má obvykle nekomplikovaný průběh a při konzervativní léčbě (klid na lůžku, analgetika) dochází postupně ke spontánní úpravě. Podávání antibiotik je uváděno jako kontroverzní a nadbytečné. Pokud má PM jinou prokázanou příčinu, pak se léčba řídí podle ní a v těchto případech je nezbytné intenzivní sledování pacienta, odpovídající farmakoterapie, ale i mezioborová spolupráce.

Vznik PM a subkutánního emfyzému v souvislosti s dentálními procedurami je uvá-

děn zejména formou jednotlivých sdělení, a to jak u populace dospělé tak i u dětí. Společné těmto literárním sdělením je, že riziko vzniku PM a podkožního emfyzému je asociováno s těmi případy, kdy pacientům byl extrahován zub nebo při vrtání zubu došlo k průniku zubního vrtáčku přes korunku zubu až do jeho lůžka (4–10). Jako riziková je uváděna extrakce dolní třetí nebo čtvrté stoličky, jejichž kořeny úzce souvisí se sublingválním a submandibulárním prostorem a odtud se pak může vzduch rychle šířit do podkoží, resp. mediastina (11, 12, 13). Moderní zubní vrtáčky jsou turbínové, poháněné stlačeným vzduchem, který se také používá k vytváření vodního spreje nezbytného pro chlazení při vrtání. V případě, kdy dojde k průniku vrtáčku přes zubní lůžko, může stlačený vzduch proniknout a difundovat stejným způsobem, jak je uvedeno v předchozí větě. U většiny těchto pacientů nebývá PM a subkutánní emfyzém komplikován a postačuje pouze konzervativní léčba.

U naší pacientky nebyla prováděna extrakce zubu, a také jeho vrtání nebylo pro neklid a anxiozitu dívky dokončeno. Dítě jako premedikaci dostalo midazolam, který se v rámci dentálních procedur u dětí běžně používá. Podobně se využívá také u neklidných-ustrášených dětí před některými krátkodobými instrumentálními výkony nebo pro sedaci při zobrazovacích vyšetřeních. Midazolam je většinou v těchto situacích aplikován per os nebo intranazálně, rozhodnutí o způsobu podání vychází z lokálních zvyklostí a zkušeností zdravotnického personálu. Midazolam má řadu možných vedlejších účinků, které se mohou v různé intenzitě interindividuálně manifestovat (např. nauzea, zvracení, vertigo, hypersalivace, halucinace, poruchy srdečního rytmu,

laryngospasmus, bronchospasmus). Po podání midazolamu je uváděna také paradoxní reakce provázená anxiozitou, agresivitou a nevladatelným chováním pacienta (14, 15). Hypoteticky se u naší pacientky domníváme, že u ní došlo k paradoxní reakci po aplikovaném midazolamu provázené opakovanými Valsalvovými manévry, kdy se dívka tzv. zatínala a střídaly se u ní krátké epizody usilovného výdechu při zavřených ústech s epizodami nezbytného nádechu. Tímto mechanismem pak došlo k rozvoji podkožního emfyzému a PN.

Poznámka na závěr

Ve sdělení jsme uvedli dvě eponyma:

- a) **Hammanův příznak**; *Louis Virgil Hamman* (1877–1946) byl americký lékař působící na Johns Hopkins University School of Medicine. V r. 1939 poprvé uveřejnil soubor pacientů se spontánním pneumomediastinem a popsal u nich prekordiální auskultační fenomén. Ve stejném roce popsal kanadský pulmolog Charles Clifford Macklin (1883–1959) na zvířecím modelu mechanismus uzavřeného traumatu plic, tzv. Macklinův efekt. Poslechový fenomén při pneumomediastinu navrhl pojmenovat po Hammanovi.
- b) **Valsalvův manévr**; *Antonio Mario Valsalva* (1666–1723) byl italský profesor anatomie, který se převážně věnoval studiu ucha, mj. popsal středoušní dutinu a pojmenoval Eustachovu trubici. Valsalvův manévr představuje usilovný výdech při uzavřené hlasové šterbině (doprovází fyziologicky např. zatínání břišního lisu při defekaci). Manévr patří k vagovým manévry, někdy se využívá při diferenciální diagnostice srdečních šelestů.

LITERATURA

1. Damore DT, Dayan PS. Medical causes of pneumomediastinum in children. *Clinical Pediatrics*. 2001;40(2):87-91.
2. Chidambaram A, Donekal S. Spontaneous pneumomediastinum and subcutaneous emphysema in a child with unknown aetiology. *BMJ Case Rep*. 2019;12:e226805.
3. Mihál M, Michálková K, Wiedermann J, et al. Spontánní pneumomediastinum s podkožním emfyzémem. *Pediatr. Pro Praxi*. 2005;4:206-208.
4. Bowden BK, Bowden SA. Cervicofacial subcutaneous emphysema in a 4-year-old boy. *BMJ Case Rep*. 2015 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26101301>.
5. Boggess WJ, Ronan J, Panchal DDS. Orbital, mediastinal and cervicofacial subcutaneous emphysema after dental rehabilitation in a pediatric patient. *Pediatric Dentistry*. 2017;39(17):465-467.
6. Zahoor S, Srinivasan S, Othman MI. Image challenge: acute chest pain after tooth extraction. *Emergency Medicine Journal*. 2018;35(5):332.
7. North L, Sulman C. Subcutaneous emphysema and vocal fold paresis as a complication of a dental procedure. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2019;124:76-78.
8. Moschetta L, Termote K, Ten Tusscher M. Emphysema of the periorbital region and mediastinum in a young child following a dental procedure. *J AAPOS*. 2021;25(3):190-192.
9. Ye L-Y, Wang L-F, Gao J-X. Pneumomediastinum and subcutaneous emphysema secondary to dental extraction: two case reports. *World J Clin Cases*. 2022;10(27): 9904-9910.
10. Almeida SI, Faustino J, Armindo RD, et al. Subcutaneous facial emphysema secondary to a dental procedure. *BMJ Case Rep*. 2021;14:e242300.
11. Mascarenhas RJ. Management of subcutaneous facial emphysema secondary to a class V dental restoration. *Clin Case Rep*. 2019;7:1025-1030.

12. Peters M, Shall F, Evrard L. Pneumomediastinum after third molar extraction: case report, physiopathology, and literature review. *Case Report in Dentistry*. 2023 <https://doi.org/10.1155/2023/4562710>.
13. Spille J, Wagner J, Spille DC, et al. Pronounced mediastinal emphysema after restorative treatment of the lower left molar – a case report and systematic review of the literature. *Oral and Maxillofacial Surgery*. 2023;27:533-541.
14. Vasakova J, Duskova J, Lunackova J, et al. Midazolam and its effect on vital signs and behavior in children under conscious sedation in dentistry. *Physiol Res*. 2020;69(Suppl 2): S305-S314.
15. Shen F, Zhang Q, Xu Y, et al. Effect of intranasal dexmedetomidine or midazolam for premedication on the occurrence of respiratory adverse events in children undergoing tonsillectomy and adenoidectomy: a randomized clinical trial. *JAMA Netw Open*. 2022;5(8):e2225473.

Streptococcus agalactiae jako příčina flegmóny měkkých tkání kotníku novorozence v důsledku Guthrieho testu

prof. MUDr. Vladimír Mihál, CSc.^{1,2}, MUDr. Lenka Bakaj-Zbrožková, Ph.D.³, MUDr. Kamila Michálková³,
Mgr. Pavla Kučová, Ph.D.⁴

¹Ústav molekulární a translační medicíny, LF UP a FN v Olomouci

²Dětská klinika, LF UP a FN v Olomouci

³Radiologická klinika, LF UP a FN v Olomouci

⁴Ústav mikrobiologie, LF UP a FN v Olomouci

Odběr krve z patičky u novorozenců je běžná metoda používaná k odběru kapilární krve na novorozeneckých odděleních. Tento zdánlivě neškodný zákrok může někdy vést k zánětu měkkých částí kůže (flegmóně), osteomyelitidě paty nebo bakteriemi. Flegmóna kalkanea novorozenců je vzácná a neobvyklá infekce. Autoři prezentují šestnáctidenního novorozence s rozvojem flegmóny měkkých částí pravého kotníku a paty se zhojenou incizí, po kapilárním odběru suché kapky (Guthrieho testu). Původcem infekce byl *Streptococcus agalactiae* typu III, který jsme prokázali v odebrané hemokultuře. Včasná a cílená antibiotická léčba vedla k úpravě všech zánětlivých a klinických příznaků a zabránila rozvoji osteomyelitidy kalkanea.

Klíčová slova: flegmóna kotníku, novorozenec, Guthrieho test, *Streptococcus agalactiae* sérotyp III.

Streptococcus agalactiae as a cause of soft tissue phlegmon of the ankle in a newborn secondary to the Guthrie test

Heel-prick blood sampling in newborns is a common method used to collect capillary blood in neonatal departments. This seemingly harmless procedure can sometimes lead to inflammation of the soft tissues of the skin (cellulitis), heel osteomyelitis, or bacteremia. Calcaneal cellulitis in newborns is a rare and unusual infection. The authors present a 16-day-old newborn who developed soft tissue cellulitis of the right ankle and heel, with a healed incision, following a capillary blood collection (Guthrie test). The causative agent of the infection was *Streptococcus agalactiae* type III, which was detected in the infant's blood culture. Timely and targeted antibiotic treatment led to the resolution of all inflammatory and clinical symptoms and prevented the development of calcaneal osteomyelitis.

Key words: flegmon of the ankle, newborn, Guthrie test, *Streptococcus agalactiae* serotype III.

Úvod

Flegmóna a osteomyelitida paty je vzácná infekce u novorozenců, která se může rozvinout hematogenním šířením nebo přímou inokulací po invazivním zákroku. V současnosti

se na novorozeneckých jednotkách provádí odběr kapilární krve z paty. Přestože se jedná pro novorozence o invazivní výkon, neměl by Guthrieho test představovat zvýšené riziko zánětu měkkých částí s rozvojem osteomyelitidy,

DECLARATIONS:

Declaration of originality:

The manuscript is original and has not been published or submitted elsewhere.

Ethical principles compliance:

The authors attest that their study was approved by the local Ethical Committee and is in compliance with human studies and animal welfare regulations of the authors' institutions as well as with the World Medical Association Declaration of Helsinki on Ethical Principles for Medical Research in Human Subjects adopted by the 18th WMA General Assembly in Helsinki, Finland, in June 1964, with subsequent amendments, as well as with the ICMJE Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals, updated in December 2018, including patient consent where appropriate.

Conflict of interest and financial disclosures:

None.

Funding/Support:

Tento článek vznikl v rámci projektu SALVAGE, registrační číslo: CZ.02.01.01/00/22_008/0004644, podpořeného z OP JAK, se spolufinancováním z EU a Státního rozpočtu.

Cit. zkr: *Pediatr. praxi.* 2025;26(4):253-256

<https://doi.org/10.36290/ped.2025.050>

Článek přijat redakcí: 1. 8. 2025

Článek přijat k tisku: 14. 8. 2025

prof. MUDr. Vladimír Mihál, CSc.

Vladimir.Mihal@fnol.cz

pokud je prováděn správnou technikou. To zahrnuje dodržení asepse a výběr vhodného místa a hloubky vpichu. Diagnostika počínajícího zánětu může být obtížná, protože klinické příznaky mohou být někdy jen mírné a infekce se bez antibiotické léčby šíří rychle do obrazu osteomyelitidy. *Streptococcus agalactiae*, také známý jako streptokok skupiny B (GBS), zůstává jedním z hlavních původců invazivních bakteriálních infekcí u novorozenců a významně přispívá k neonatální morbiditě a mortalitě po celém světě. Infekce GBS, která se vyskytne během prvních 6 dnů života se označuje jako časná forma onemocnění (EOD), zatímco infekce mezi 7. a 89. dnem života označujeme jako pozdní formu onemocnění (LOD). EOD typicky vzniká přenosem z matky na plod, LOD pravděpodobně vzniká vertikálním, ale i horizontálním přenosem po porodu (1).

Výskyt flegmóny případně osteomyelitidy kalkanea u novorozenců je vzácný, ale představuje značné výzvy v diagnostice a léčbě, především kvůli složité anatomické struktuře a jedinečné funkční roli patní kosti. Očekává se, že může dojít ke zpoždění diagnózy kvůli nenápadným prvotním příznakům, které nemusí být tak výrazné jako u osteomyelitidy dlouhých kostí. Navíc proces diferenciální diagnostiky bolesti paty u dětí je rozsáhlý a časově náročný, což může vést k dalšímu oddálení stanovení definitivní diagnózy. Zpoždění v léčbě u pediatrických pacientů může mít negativní důsledky, jako je narušení růstových procesů, což může být později příčinou vzniku chronické osteomyelitidy a možnosti šíření infekce do přilehlých kloubů (2, 3). Současné terapeutické přístupy zahrnují včasné podání antibiotik, pečlivou lokální péči o ránu, chirurgické odstranění infikované části kosti v oblasti paty a krytí defektů měkkých tkání. Jen u vybraných dětských pacientů se provádí chirurgická intervence (aspirace, odstranění nekrózy a proplachování).

Popis klinického případu

Popisujeme případ novorozence s flegmónou kalkanea, která se klinicky projevila až čtrnáctý den po punkci patičky pro odběr kapilární krve v souvislosti s Guthrieho testem (metoda suché kapky). Ve světové literatuře bylo v této souvislosti popsáno jen několik případů osteomyelitidy kalkanea (3). V těchto

to případech jsou za vznik osteomyelitidy často zodpovědné opakované punkce paty prováděné za účelem odběru krve hospitalizovaných často nezralých novorozenců na JIRP (4–11). Pouze jeden z těchto případů byl spojen s jediným screeningovým odběrem periferní krve. U tohoto dítěte, podobně jako u naší pacientky, se zánět měkkých tkání rozvinul po jediné punkci paty. Z hemokultury byl izolován *Staphylococcus aureus*, podobně jako u většiny publikovaných novorozenců s osteomyelitidou kalkanea (10).

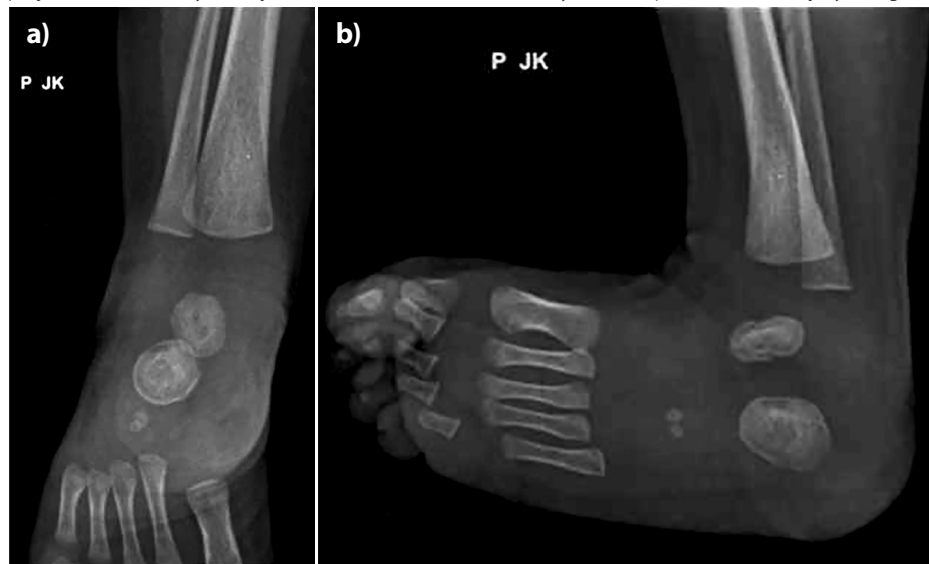
Dítě z II. těhotenství, I. spontánního porodu záhlavím, prenatálního screeningu na GBS byl u matky negativní. Porod byl spontánní záhlavím ve 40 + 4 g. t., porodní hmotnost byla 2910 g a délka 50 cm. Poporodní adaptace byla fyziologická. Ve věku dvaceti dnů byla dívka přijata pro tři dny trvající otok a zarudnutí pravého zevního kotníku, plosky nohy a části vnitřního kotníku pravé nohy. Praktická dětská lékařka provedla zobrazovací vyšetření pravé dolní končetiny ultrazvukem a rentgenem, které prokázaly prosáknutí měkkých tkání v okolí kotníků. Kloub byl bez výpotku a struktura kostí byla bez patologie. Prvotní vyšetření prokázalo zvýšené hodnoty CRP 22 mg/l. Stav byl uzavřen jako počínající flegmóna. Za možnou vstupní bránu byla považována drobná rána na pravé patičce po odběru suché kapky při novorozeneckém screeningu. Matka si ale nebyla jistá, ze které patičky prováděli novorozenecký screening. Dvacetidenního novorozence jsme přijali s počínající flegmó-

Obr. 1. Otok zevního kotníku pravé nohy se zarudnutím zevně, vnitřně a plosky nohy



nou kotníku k vyloučení osteomyelitidy, doplňujícímu vyšetření a zahájení iniciální nitrožilní antibiotické léčby kombinovaným penicilinem (Amoksiklav). Stav při přijetí: hmotnost 3500 g, délka 53 cm, obvod hlavy 36 cm, teplota 36,6 °C rektálně. Pravý zevní kotník měla lehce zarudlý, s mírným otokem a ložiskem šupinaté kůže (**Obr. 1**). Ultrazvuk měkkých tkání odhalil tekutinovou kolekci s hustým obsahem v zadní části pravé nohy. RTG hlezna PDK: skelet bez strukturálních změn, bez traumatických změn, postavení fyziologické. Mírné projasnění v měkkých tkáních kaudolaterálně od distální fibuly, patrně odpovídal prosáknutí měkkých tkání (**Obr. 2 a, b**). Mikrobiologické vyšetření prokázalo v hemokultuře *Streptococcus agalactiae*, pato-

Obr. 2 a, b. RTG snímek hlezenního kloubu pravé dolní končetiny v předozadní projekci (a) a v boční projekci (b). Zobrazený skelet je bez strukturálních či traumatických změn, postavení skeletu je fyziologické



gen byl nalezen i při kultivaci ze stěru z krku. Stanovení kvantitativní citlivosti (MIC v mg/l) na antibiotika (linezolid 0,094, penicilin 0,380). Stanovení citlivosti na další sadu antibiotik, chemoterapeutik (erytromycin, klindamycin, tetracyklin, kotrimoxazol) dobrá citlivost. Anaerobní kultivace a mykologická kultivace byla negativní. Moč: *Escherichia coli* var. haemol. 10^3 /ml. PCR vyšetření na chlamydie a mykoplasmaty v séru bylo s negativním nálezem. Biochemické vyšetření: CRP vstupně 24,7 mg/l (norma pro věk 0–5 mg/l), IL-6: 7 ng/l (norma pro věk 0–10 ng/l), prokalcitonin 0,48 pg/ml (norma pro věk 0–0,5 pg/ml). Krevní obraz: leukocyty: $18,6 \times 10^9$ /l, erytrocyty: $4,8 \times 10^{12}$ /l, hemoglobin: 154 g/l, HCT: 0,43, trombocyty: 661×10^9 /l. Diferenciální rozpočet: Ly: 54,2 %, Mo: 12,6 %, Ne: 31,1 %, Eo: 1,9 %, Ba: 0,2 %. Kardiologické vyšetření: EKG: sinus 169/min, PQ 0,10, AQRS 120°, V1 Rs T-, V6 qRS T+, ST beze změn. ECHO: fyziologický nálezn, perikard byl bez výpotku. Normální kardiologický nálezn novorozeneckého věku s fetálním zkratem (foramen ovale).

Při kontrolních odběrech po týdnu léčby jsme pozorovali úpravu zvýšených hodnot zánětlivých parametrů (CRP < 5 mg/l). Pacientka byla po celou dobu hospitalizace afebrilní, byla plně kojená, prospívala. Již po prvních dnech i.v. ATB léčby jsme pozorovali mírnou regresi otoku a zarudnutí v oblasti kotníku PDK. Po ukončení desetidenní ATB léčby byla dívka s matkou propuštěna v dobrém klinickém stavu domů. U maminky jsme ve stěrech z nosu a kůže bradavky prokázali *Staphylococcus aureus*, proto byla zahájena ATB léčba penicilinem za účelem snížení kolonizace (dle doložené dobré citlivosti) a Pamycon kapky lokálně do nosu. Hmotnost dítěte při propuštění byla 3 760 g. Tři týdny po propuštění byl proveden kontrolní rentgenový snímek PDK: skelet byl bez strukturálních změn, postavení bylo fyziologické.

Diskuze

Novorozenecká oddělení často provádějí odběry krve punkcí paty novorozenců, zejména u předčasně narozených dětí, za účelem analýzy periferní krve. Kůže na patě novorozence je však silná a patní kost je chrupavčitá, což vyžaduje přísné dodržování aseptické techniky, aby se minimalizovalo riziko osteo-

myelitidy. Tato komplikace by měla být v literatuře více diskutována. Doporučuje se, aby hloubka bodnutí paty u kojenců nepřekročila 2,4 mm, což umožňuje dostatečný odběr krve bez poranění patní kosti. Opakované odběry krve touto metodou byly spojeny s rozvojem osteomyelitidy paty, proto bychom měli být obezřetní a uvědomovat si možnost infekce, začínající v oblasti paty novorozence.

Martin a spol. provedli v roce 2024 metaanalýzu 15 případů osteomyelitidy kalkanea v souvislosti s Guthrieho testem z 8 relevantních studií provedených v šesti zemích v období od roku 1976 do roku 2016, přičemž nárůst počtu studií byl zaznamenán v letech 1981 a 1999 (3). Poměr novorozenců chlapců k dívkám byl 1 : 1,5. Průměrný věk všech případů byl $8,9 \pm 6,2$ dní (**rozmezí 1–22 dní**). Většina novorozenců podstoupila několik odběrů krve z paty, od 1 do 30 (průměr $9,0 \pm 9$). U 93 % těchto novorozenců byl zaznamenán otok, zarudnutí u 40 % případů a bolest u 7 % případů. Při fyzikálním vyšetření měla horečku pouze jedna třetina dětí, kůže na postižené patě byla oteklá u 13 % případů, výrazné zarudnutí bylo přítomno u 33 % a citlivost při dotyku u 40 % případů. Hnisavý výtok byl pozorován u 33 % případů. Celková doba trvání příznaků se pohybovala od 3 do 122 dnů. Pro stanovení zánětlivých markerů při přijetí byly použity následující diagnostické metody: bakteriální kultivace (93 %), zvýšený počet bílých krvinek (53 %), rychlost sedimentace erytrocytů (33 %) a C-reaktivní protein (CRP) (13 %). Radiologické vyšetření zahrnovalo rentgenové snímky (100 % případů) a vyšetření pomocí magnetické rezonance (13 % případů). Bakteriální kultivace odhalila *Staphylococcus aureus* v 80 % případů a *Pseudomonas aeruginosa* v 7 % případů; vzorky byly odebrány z hnisavého výtoků z paty, krevní kultury a nosních a krčních výtěrů. Homogenita zařazených pacientů byla nízká v mnohých parametrech (gestační věk, porodní hmotnost, ale i počet vpichů do paty, nebo doba mezi objevením se příznaků a hospitalizací (3–17 týdnů). Detailně nebyl specifikován typ použitých nástrojů nebo jehel, ale je zřejmé, že správná technika a vhodné vybavení jsou klíčové pro prevenci infekce. Pro minimalizaci rizika zavlečení mikroorganismů do kosti je zásadní dodržování všech aseptických postupů.

Analýza 15 případů z osmi dostupných studií ukázala, že osteomyelitida paty je častější u novorozenců dívek. Obvykle vzniká po rutinním odběru pro biochemickou analýzu a projevuje se příznaky, jako jsou otok, citlivost a zarudnutí. Nejčastějším detekovaným mikroorganismem byl *Staphylococcus aureus*.

Autoři systematického přehledu upozorňují, že diagnóza zánětu měkkých tkání a osteomyelitida patní kosti může být opožděna kvůli nenápadným prvotním příznakům, které nemusí být tak výrazné jako u osteomyelitidy dlouhých kostí. Zpoždění antibiotické léčby u novorozenců může mít závažné klinické důsledky.

Naš šestnáctidenní novorozenec s rozvojem zánětu měkkých tkání pravé nohy je prvním publikovaným pacientem ve světovém písemnictví, kde byl původcem sekundární infekce *Streptococcus agalactiae*, který byl prokázán z hemokultury, ale i ze stěru sliznic. V laboratoři Centra epidemiologie a mikrobiologie, SZÚ Praha byla provedena identifikace species a typizace kmene *S. agalactiae*: sérologická skupina: B+++, typový antigen III (MUDr. J. Kozáková, MUDr. S. Vohrnová). Sérotyp III patří mezi nejčastější kmeny, které způsobují invazivní novorozenecké infekce. Zda k sekundární infekci došlo při punkci patičky a zda se na rozvoji zánětu měkkých tkání podílel i hematogenní rozsev není snadné vysvětlit. Pravděpodobně je zapojení obou mechanismů. Při zahájení antibiotické léčby jsme se obávali rozvoje osteomyelitidy. Ale na žádném rentgenovém snímku jsme neprokázali strukturální změny skeletu kalkanea. Vyšetření pomocí magnetické rezonance jsme neprováděli. Metaanalýzu Martina a spol. z roku 2024 s 15 případy novorozenecké osteomyelitidy kalkanea na podkladě Guthrieho testu jsme při diagnóze a léčbě dítěte ještě neznali. Proč je věk novorozenců při vzniku iniciálních příznaků (zarudnutí, zduření, bolestivost) tak variabilní (1–22 dnů) zůstává neobjasněný. Naše pacientka byla ošetřena PLDD 14 dnů od punkce patičky. Flegmóna infekce měkkých tkání kotníku a paty byl prvotním klinickým příznakem počínající osteomyelitidy kalkanea. U naší pacientky se ale osteomyelitida nerozvinula, i když antibiotická cílená léčba trvala jenom deset dnů (doporučuje

se delší trvání) a zahájena byla až 18 dnů od punkce patičky.

Zavedením preventivních opatření v mnoha zemích došlo k celosvětovému poklesu incidence onemocnění novorozenců způsobených GBS na odhadovaných 0,49 případu na 1 000 živě narozených dětí. Incidence časně formy onemocnění byla úspěšně snížena zavedením univerzálního prenatálního screeningu a vhodné intrapartální antibiotické profylaxe pro těhotné ženy kolonizované GBS. Těmito opatřeními se ale **nepodařilo výrazně snížit LOD**. Intrapartální antibiotická profylaxe doporučená na základě preventivní strategie selhává v podstatném počtu případů napříč Evropou. Proto jsou nezbytné další kroky, jako je vakcína proti GBS pro těhotné ženy spolu se standardizovanými evropskými doporučeními, pokud chceme snížit zátěž způsobenou tímto onemocněním. Kapsulární polysacharid streptokoka skupiny B (GBS) je známý jako hlavní virulentní faktor a optimální cíl pro vývoj vak-

cíny. Ze všech deseti známých sérotypů je typ III nejčastější mezi kmeny působícími invazivní novorozenecké infekce. Vakcíny pro těhotné ženy představují slibný přístup k ochraně novorozenců prostřednictvím přenosu protilátek přes placentu; byly úspěšně testovány v raných fázích klinických studií (12–15). Pochopení přenosu a rizikových faktorů pro LOS je stále neúplné. Předčasný porod a mateřská kolonizace zvyšují riziko LOS. U zdravých kojenčů může přenos GBS z matky na dítě pokračovat týdně po porodu. Vzorci kolonizace novorozenců jsou důležité, protože kolonizace může předcházet invazivní infekci.

Závěrem lze říci, že zánět měkkých tkání a osteomyelitida paty u novorozenců je vzácnou, ale závažnou komplikací odběru krve z patičky novorozence. Vzhledem k možným akutním, ale i dlouhodobým následkům, jako jsou deformity nebo poruchy růstu, je nutné zvyšovat povědomí o této komplikaci mezi zdravotnickým personálem. Doporučuje se

pečlivý monitoring dětí (zejména u předčasně narozených po odběru krve) a včasné zahájení léčby při podezření na počínající infekci.

Stojí za zapamatování:

- Flegmóna a osteomyelitida paty u novorozence je vzácnou, ale závažnou komplikací odběru krve z patičky novorozence.
- Zánět měkkých tkání a kosti kalkanea způsobují mikroorganismy, které se do kosti dostanou hematogenní cestou nebo přímou inokulací.
- Dodržování všech aseptických postupů minimalizuje riziko zavlečení mikroorganismů.
- Nutné je zvyšovat povědomí o této komplikaci mezi zdravotnickým personálem.
- Klíčem k úspěchu je pečlivý monitoring novorozenců a včasné zahájení antibiotické léčby při podezření na počínající příznaky infekce.

LITERATURA

1. Gonçalves BP, Procter SR, Paul P, et al. Group B Streptococcus infection during pregnancy and infancy: estimates of regional and global burden. *Lancet Global Health*. 2022;10:e807-819.
2. Dhagey IA, Liu ZX, Zhong HF, et al. Pediatric calcaneal osteomyelitis: an analysis of literature-reported 128 cases. *BMC Infect Dis*. 2024;24(1):998. doi: 10.1186/s12879-024-09887-9.
3. Martin VT, Dhagey IA, Wu H, et al. Systematic review of heel puncture-related osteomyelitis of the calcaneus in newborn infants. *Infect Dis Ther*. 2024;13:991-1004.
4. Lilien LD, Harris VJ, Ramamurthy RS, et al. Neonatal osteomyelitis of the calcaneus: complication of heel puncture. *J Pediatr*. 1976;88:478-480.
5. Canale ST, Manugian AH. Neonatal osteomyelitis of the os calcis: a complication of repeated heel punctures. *Clin Orthop Relat Res*. 1981;156:178-182.
6. Abril MJ, Aguilar RL, Albinana CJ. Flatfoot and calcaneal de-

- formity secondary to osteomyelitis after neonatal heel puncture. *J Pediatr Orthop B*. 1999;8:122-124.
7. Borris LC, Helleland H. Growth disturbance of the hind part of the foot following osteomyelitis of the calcaneus in the newborn. A report of two cases. *J Bone Joint Surg Am*. 1986;68:302-305.
8. Gjurić G, Nikolić E, Benjak V, et al. Osteomyelitis as a complication of capillary blood collection for neonatal screening. *Screening*. 1992;1:243-247.
9. Yuksel S, Yuksel G, Oncel S, et al. Osteomyelitis of the calcaneus in the newborn: an ongoing complication of guthrie test. *Eur J Pediatr*. 2007;166:503-504.
10. Tural KT, Erat T, Ozdemir H, et al. Calcaneus osteomyelitis secondary to Guthrie test: case report. *Arch Argent Pediatr*. 2016;114:e260-263. <https://doi.org/10.5546/aap.2016.eng.e260>.
11. Goldberg I, Shauer L, Klier I, et al. Neonatal osteomyelitis of the calcaneus following a heel pad puncture: a case re-

- port. *Clin Orthop Relat Res*. 1981;158:195-197.
12. Madrid L, Seale AC, Kohli-Lynch M, et al. Infant GBS disease investigator group. Infant group B Streptococcal disease Incidence and serotypes worldwide: systematic review and meta-analyses. *Clin Infect Dis*. 2017;65(suppl 2):S160-S172. doi: 10.1093/cid/cix656.
13. Oldrini D, Del Bino L, Arda A, et al. Design of a Group B Streptococcus Type III synthetic glycan-conjugate vaccine. *Chemistry*. 2020;26(31):7018-7025.
14. Lohrmann F, Hufnagel M, Kunze M, et al. DEVANI Study Group. Neonatal invasive disease caused by Streptococcus agalactiae in Europe: the DEVANI multi-center study. *Infection*. 2023;51(4):981-991.
15. Musser JM, Mattingly SJ, Quentin R, et al. Identification of a high-virulence clone of type III Streptococcus agalactiae (group B Streptococcus) causing invasive neonatal disease. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1989;86(12):4731-4735.

Zdravotné a bezpečnostné riziká spojené s použitím virtuálnej reality pri práci sestry s detským pacientom

PhDr. Ľubomíra Lizáková, PhD., MPH¹, Mgr. Ing. Alena Lochmannová, PhD. et PhD., MBA²,
PhDr. Dagmar Magurová, PhD., MPH³, Inge Tency RM, MSc, PhD.⁴, prof. Dr. André Posenau⁵,
PhDr. Valéria Horanská, PhD., MPH⁶

¹Fakulta zdravotníckych štúdií, Západočeská univerzita v Plzni

²Lekárska fakulta v Plzni, Univerzita Karlova, Plzeň

³Fakulta zdravotníctva Prešovskej univerzity v Prešove, Katedra ošetrovateľstva, Prešov, Slovenská republika

⁴Odisee University of Applied Sciences, Midwifery Department, Sint-Niklaas, Belgie

⁵Katedra ošetrovateľstva, University of Health Sciences, Bochum, Nemecko

⁶Stredná zdravotnícka škola svätej Alžbety Košice, Slovenská republika

Úvod: Virtuálna realita (VR) je interaktívny počítačový systém, ktorý vytvára zmyslové zážitky vytváraním ilúzií reality. Pri používaní VR s deťmi je však potrebné zvážiť niektoré riziká a dôležité obmedzenia ku ktorým patrí vek dieťaťa, nevoľnosť, kybernevoľnosť, nadmerná únava očí, rôzne riziká spojené s duševným zdravím a bezpečnostné riziká.

Cieľ: Cieľom článku je zvýšiť povedomie, vedomosti, kompetencie a zručnosti v oblasti VR medzi študentmi ošetrovateľstva a sestrami a pedagógmi, zabezpečiť prijatie a využívanie VR v klinickej praxi a integrovať digitálne kompetencie do vzdelávania v ošetrovateľstve.

Záver: Pri používaní VR zariadenia v klinickom prostredí u detí, napríklad na kontrolu procedurálnej bolesti, je dôležité dodržiavať bezpečnostné opatrenia a stanoviť primerané limity na základe veku a individuálnych potrieb dieťaťa. Pred začatím akejkoľvek novej činnosti je vždy najlepšie poradiť sa s lekárom alebo odborníkom, aby sa zabezpečilo, že používanie VR nebude pre deti problematické alebo rizikové.

Kľúčové slová: ošetrovateľstvo, virtuálna realita, riziká, dieťa.

Health and safety risks associated with the use of virtual reality when a nurse works with a pediatric patient

Introduction: Virtual reality (VR) is an interactive computer system that creates sensory experiences by creating illusions of reality. However, there are some risks and important limitations to consider when using VR with children, including the child's age, nausea, cybersickness, excessive eye strain, various mental health risks, and safety risks.

Objective: The aim of the article is to increase awareness, knowledge, competence, and skills in VR among nursing students and nurses and educators, to ensure the acceptance and use of VR in clinical practice, and to integrate digital competence into nursing education.

Conclusion: When using VR devices in a clinical setting with children, for example for procedural pain control, it is important to follow safety precautions and set appropriate limits based on the child's age and individual needs. It is always best to consult a doctor or professional before starting any new activity to ensure that the use of VR will not be problematic or risky for children.

Key words: nursing, virtual reality, risks, child.

DECLARATIONS:

Declaration of originality:

The manuscript is original and has not been published or submitted elsewhere.

Ethical principles compliance:

The authors attest that their study was approved by the local Ethical Committee and is in compliance with human studies and animal welfare regulations of the authors' institutions as well as with the World Medical Association Declaration of Helsinki on Ethical Principles for Medical Research in Human Subjects adopted by the 18th WMA General Assembly in Helsinki, Finland, in June 1964, with subsequent amendments, as well as with the ICMJE Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals, updated in December 2018, including patient consent where appropriate.

Conflict of interest and financial disclosures:

None.

Funding/Support:

None.

Cit. zkr: *Pediatr. praxi.* 2025;26(4):257-260

<https://doi.org/10.36290/ped.2025.051>

Článek přijat redakcí: 7. 11. 2024

Článek přijat k tisku: 26. 4. 2025

PhDr. Ľubomíra Lizáková, PhD., MPH

lubka76@gmail.com

Úvod

Virtuálna realita (VR) je v súčasnosti využívaná v širokej škále odvetví ľudskej spoločnosti, ako vojenské, zdravotnícke, marketingové, zábavné, herné, obchodné a vzdelávacie aktivity s veľmi sľubnými vzdelávacími výsledkami. VR si čoraz viac nachádza uplatnenie v zdravotníckych zariadeniach, pretože ako najnovší technologický pokrok vytvára možnosti diagnostiky a liečby (1). VR je technológia využívajúca náhlavnú súpravu na simuláciu reality, v ktorej používateľ je ponorený do virtuálneho prostredia, čo vytvára dojem fyzickej prítomnosti vo virtuálnom priestore (2). VR ponúka širokú škálu možností interakcie s virtuálnym prostredím alebo s virtuálnymi postavami (2). VR bola testovaná a aplikovaná v rôznych oblastiach zdravotníctva, napríklad pri liečbe chronickej bolesti (3), pri zlepšovaní rovnováhy u pacientov po mozgovej príhode (4), zvládanie symptómov depresie (5), zlepšenie symptómovej záťaže u pacientov v terminálnom štádiu rakoviny (6), rehabilitácia pacientov (37) a bola aplikovaná aj v liečbe psychiatrických pacientov. Tieto štúdie zdôrazňujú potenciál VR ako inovatívnej technológie s pridanou hodnotou pre zdravotníctvo. Hoci je potrebný ďalší výskum účinnosti VR v zdravotníctve, experimentálne štúdie ukázali, že používanie VR je účinné pri zlepšovaní liečby, okrem iného, úzkostných porúch (7), psychóz alebo porúch príjmu potravy (8).

Počas poskytovania zdravotnej starostlivosti deťom a dospelujúcim sa vykonávajú rôzne invazívne zákroky vykonávané zdravotníckym personálom. Najčastejšie ide o bežné invazívne zákroky zahŕňajúce ihlové vstupy. Tieto zákroky predstavujú jeden z hlavných zdrojov bolesti, strachu a úzkosti v pediatrickej populácii (9). Z hľadiska prevalencie nedávny výskum realizovaný na európskej vzorke detí a dospelujúcich preukázal, že 60,1% respondentov identifikovalo bolesť, strach a úzkosť ako najvýznamnejšie faktory ovplyvňujúce ich vnímanie zdravotnej starostlivosti (10). S cieľom minimalizovať psychický stres a zvýšiť komfort pediatrických pacientov je nevyhnutné vyvíjať a implementovať efektívne intervenčné stratégie na zmiernenie týchto nepriaznivých faktorov.

Medzinárodná asociácia pre štúdium bolesti definovala bolesť ako „neprijemný

zmyslový a emocionálny zážitok spojený so skutočným alebo potenciálnym poškodením tkaniva alebo podobný zážitok spojený so skutočným alebo potenciálnym poškodením tkaniva“ (11). Hodnotenie a manažment bolesti u detí a dospelujúcich predstavujú kľúčové aspekty ošetrovateľskej starostlivosti pri invazívnych výkonoch zahŕňajúcich ihlové vstupy (12). Terapeutický efekt VR je založený na mechanizme rozptyľovania pozornosti, ktorý je vedecky zdokumentovaným psychologickým fenoménom. Vedecké štúdie potvrdzujú, že imerzívne zážitky vo VR dokážu efektívne odvieť pozornosť (34) dieťaťa od bolestivých procedúr, a tým znížiť vnímanú intenzitu bolesti (13). Rozptyľovanie predstavuje nefarmakologickú stratégiu využívajúcu zdravotníckym personálom pri invazívnych výkonoch u pediatrických pacientov na moduláciu vnímania bolesti, strachu a úzkosti. Odvedenie pozornosti od nociceptívnych podnetov vedie k redukcii subjektívne vnímanej intenzity bolesti (14). Pre maximálnu účinnosť musí rozptyľovacia stratégia stimulovať viacero zmyslov, byť vývojovo adekvátna a dostatočne interaktívna na udržanie pozornosti dieťaťa či dospelujúceho (15).

Na základe týchto zistení možno VR považovať za významný nefarmakologický prístup, ktorý je v súlade s medicínou založenou na dôkazoch a predstavuje vedecky podloženú doplnkovú stratégiu k farmakologickej liečbe bolesti (16).

V posledných rokoch narastá záujem o využitie VR ako nefarmakologickej distrakčnej techniky na moduláciu vnímania bolesti, úzkosti a strachu počas invazívnych zákrokov u pediatrických pacientov. Tento efekt je dosahovaný prostredníctvom trojrozmerného virtuálneho prostredia, ktoré aktivuje zrakové, sluchové a proprioceptívne modalita. Okuliare VR navyše blokujú pohľad nositeľa na používateľov fyzického prostredia, čím znižujú predvídavý strach z procedúry (17).

Virtuálna realita a rozšírená realita (augmented reality – AR) získavajú na sile ako sľubné nové technológie súčasnej ošetrovateľskej starostlivosti. Je však prekvapujúce, že na druhej strane sa takmer vôbec nehovorí o zdravotných a bezpečnostných rizikách spojených s použitím náhlavnej súpravy VR. Ponorenie do plne virtuálneho prostredia je

spojené s potenciálnymi zdravotnými rizikami, ktoré môžu ovplyvniť fyzické a psychické zdravie, najmä u malých detí (19). Limitujúcim faktorom VR môže byť aj obmedzený kontakt s používateľom, pevná štruktúra programu VR a nemožnosť napasovania na konkrétnu situáciu (38).

Sestry pracujúce s VR by mali poznať tieto zdravotné a bezpečnostné riziká spojené s jej použitím u detského pacienta, ku ktorým patrí:

Nadmerné namáhanie očí

Pri používaní VR je mozog nútený spracovávať vizuálne podnety iným spôsobom ako zvyčajne. VR zariadenia vytvárajú pohľadenie zobrazovaním obrázkov na obrazovkách umiestnených veľmi blízko očí, ktoré sú pozorované cez vysokovýkonné šošovky (20). Pri prezeraní objektov v reálnom svete sú pohyby očí spojené so zmenami akomodácie na zaostrenie očí do hĺbky objektu. Vo VR je však ohnisková vzdialenosť všetkých objektov na obrazovke konštantná a oči sa musia zbíhať bez zmeny akomodácie, aby sa zachoval čistý obraz sietnice. Rozšírené vystavenie nepohodlnej vizuálnej polohy vytvorenej náhlavnými súpravami VR môže zmeniť vývoj zaostrovaní, sledovania a vnímania hĺbky obrazu (21). Používanie VR spôsobuje disociáciu medzi konvergenciou a akomodačnými mechanizmami, čo môže viesť k vizuálnej nepohode. To môže spôsobiť hlavne únavu očí, čo je jednoducho povedané únava očných svalov (22). Únava očí nespôsobí dlhodobé problémy, ale je znakom toho, že oči a mozog si potrebujú od činnosti oddýchnuť. Používanie VR dlhšie ako 30 minút môže viesť k zvýšenému akomodačnému oneskoreniu (23). Refrakčné chyby (krátkozrakosť, ďalekozrakosť, astigmatizmus) u dieťaťa môžu byť potenciálnym zdravotným rizikom používania VR (24).

Dôležitým faktorom je tiež osvetlenie virtuálneho prostredia. Svetlé miestnosti spôsobujú menšiu únavu očí v porovnaní s tmavými miestami. Zlá kvalita obrazu a grafiky môže viesť k nevoľnosti v dôsledku namáhania očí. Dlhodobé používanie nekvalitného systému VR môže viesť k poruchám zraku (25). Ďalšími dôvodmi, prečo sa neodporúča používanie náhlavných súprav VR u malých detí je ich veľkosť, ktorá nezodpovedá umiestneniu očí

u malého dieťaťa, rovnako ako nedostatok svalovej sily potrebnej na držanie súprav VR a vplyvu na vývojový proces zraku (26).

Kybernevoľnosť

Kybernevoľnosť vzniká v dôsledku senzorického konfliktu medzi vizuálnymi a vestibulárnymi podnetmi. Oči zaznamenávajú pohyb, zatiaľ čo vestibulárny systém vníma statickú polohu tela, čo vedie k neadekvátnym neurálnym odpovediam spojeným s pocitom nevoľnosti (26). Nedávne štúdie odhalili niekoľko faktorov spojených s nevoľnosťou vyvolanou systémami VR. Medzi tieto faktory patria okrem iného: pohlavie, žánr virtuálneho prostredia, grafika VR. Pohlavie je dôležitou premennou súvisiacou s výskytom pohybovej choroby pri používaní VR. Na základe viacerých štúdií vedci zistili, že u žien sa počas VR vyskytuje vyššia miera nevoľnosti ako u mužov (26).

Možnými príznakmi kybernevoľnosti môžu byť nevoľnosť, potenie, bolesť hlavy, závraty, únava očí, rozmazané videnie a pretrvávajúci pocit pohybu (27). Na meranie závažnosti vedľajších účinkov spojených s VR môžeme použiť overené hodnotiace škály. Najčastejšie používanou škálou je Simulator Sickness Questionnaire (SSQ) (19). Kybernevoľnosť možno predchádzať znížením intenzity pohybov v prostredí VR, prestávkami každých 15 – 20 minút počas používania VR, používaním systémov VR so širším záberom, aby sa znížil rozdiel medzi fyzickými pohybmi a virtuálnymi pohybmi (28, 36).

Riziká spojené s duševným zdravím

VR môže vyvolávať návykové správanie, pričom nadmerné používanie môže viesť k zanedbávaniu sociálnych a pracovných

povinností. To môže viesť k problémom, ako je depresia a úzkosť (29). Časté využívanie VR môže viesť k disociatívnym príznakom, vrátane depersonalizácie a derealizácie, čo môže narušiť vnímanie reality (34). Jedinec sa prestáva poriadne orientovať v čase, priestore a v prípade lepších prevedení umelej skutočnosti sa čoskoro môže stať, že ani nebude vedieť, či je to virtuálna realita alebo skutočnosť (25).

Úrazy

Rastúca popularita zariadení VR a čoraz rozšírenejšia distribúcia produktov VR vystavuje používateľov riziku ublíženia na zdraví. Incidentsy hlásených zranení súvisiacich s VR sa zvýšili so zvýšeným počtom predaných jednotiek VR (31). Najčastejšou diagnózou poranenia súvisiaceho s VR je zlomenina (30,3 %), po ktorej nasleduje tržná rana (18,6 %), pomliaždenie (13,9 %), iné (11,8 %) a natiahnutie/podvrtnutie (10,0 %) (31). Je však potrebné poznamenať, že mnohé ďalšie zranenia sa vyskytujú bez toho, aby si vyžadovali lekárske ošetrenie. Zakopnutie o predmety a dezorientácia z pohybov hlavy sú bežné riziká vo virtuálnom svete, ktoré vedú k pádom a iným nehodám.

Aby sa predišlo zraneniam pri použití VR, používatelia musia byť opatrní a dodržiavať pokyny výrobcov slúchadiel VR. Použitie VR v bezpečnom priestore môže minimalizovať riziko kolízie s predmetmi v reálnom svete, pričom uvedenie si pohybov hlavy môže pomôcť vyhnúť sa závratom a pádom. Okrem toho by sa používatelia mali oboznámiť s hranicami virtuálneho prostredia, aby sa predišlo náhodnému zraneniu (39).

Vek dieťaťa

Rozvoj motorických zručností účinne ovplyvňuje aj rozvoj poznania a jazyka. U detí je koor-

dinácia pohybov trupu a hlavy vo vývoji, preto sa dajú očakávať rozdiely oproti dospelým (26). Pri používaní virtuálneho systému ovládaného pohybmi tela sa mladšie deti snažia pohybovať hlavou a telom oddelene, zatiaľ čo dospelí používajú rigidnú stratégiu (26). Malé deti (mladšie ako 6 rokov) reagujú na kognitívne a behaviorálne senzorycké výrazné a pohlcujúce médiá ako IVR (imerzívna VR) spôsobmi, ktoré sa líšia od dospelých. IVR umiestňuje používateľov priamo do mediálneho obsahu, vďaka čomu môže byť tento zážitok pre deti extrémne živý a skutočný (32). To ako deti kognitívne a sociálne prežívajú IVR je ovplyvnené vývojom mozgu. Mentálne schopnosti a zručnosti detí sa postupom času vyvíjajú v závislosti práve od vývoja mozgu. Výskum zobrazovania naznačuje, že mozog dospievajúcich (13 – 17) a dospelých spracováva virtuálne prostredia inak ako u mladších detí (33).

Záver

Virtuálna realita predstavuje inovatívny prístup v starostlivosti o pediatrických pacientov (16). Prevencia potenciálnych nežiaducich účinkov VR u detí je kľúčová pre zabezpečenie ich bezpečnosti a psychofyzickej pohody (25). Používanie VR by malo byť vyvážené s interakciami v reálnom prostredí. VR môže byť formou zábavy, ale je dôležité zachovať rovnováhu medzi virtuálnym a reálnym svetom. Dôležité je tiež sledovať pocity detí pri používaní VR (28). Ak majú nejaké nepríjemné pocity alebo účinky, je dôležité zistiť, čo ich spôsobuje. Dodržiavaním týchto opatrení možno minimalizovať riziko nežiaducich účinkov VR u detí a zároveň zabezpečiť bezpečné a efektívne využitie tejto technológie ako súčasti nefarmakologických stratégií zvládania bolesti pri ošetrovateľských výkonoch (27).

LITERATÚRA

1. Kouijzer MMTE, Kip H, Bouman YHA, et al. Implementation of virtual reality in healthcare: a scoping review on the implementation process of virtual reality in various healthcare settings. *Implement Sci Commun*. 2023;4(1):67. [cit. 2025-22-02]. Available from: doi: 10.1186/s43058-023-00442-2. PMID: 37328858; PMCID: PMC10276472.
2. Kim M, Jeon C, Kim J. A study on immersion and presence of a portable hand haptic system for immersive virtual reality. *Sensors*. 2017;17(5). [cit. 2025-22-02]. Available from: https://doi.org/10.3390/S17051141.
3. Li A, Montaño Z, Chen VJ, et al. Virtual reality and pain management: current trends and future directions. *Pain Manag*.

- 2011;1(2):147-57. [cit. 2025-22-02]. Available from: https://doi.org/10.2217/pmt.10.15.
4. de Rooij IJM, van de Port IGL, Meijer J-WG. Effect of virtual reality training on balance and gait ability in patients with stroke: systematic review and meta-analysis. *Phys Ther*. 2016;96(12):1905-1918. [cit. 2025-22-02]. Available from: https://doi.org/10.2522/ptj.20160054.
5. Falconer CJ, et al. Embodying self-compassion within virtual reality and its effects on patients with depression. *BJPsych Open*. 2016;2(1):74-80. [cit. 2025-22-02]. doi.org/10.1192/bjpo.bp.115.002147.
6. Niki K, et al. A novel palliative care approach using virtual

- reality for improving various symptoms of terminal cancer patients: a preliminary prospective, multicenter study. *J Palliat Med*. 2019;22(6):702-707. [cit. 2025-22-02]. doi.org/10.1089/jpm.2018.0527.
7. Valmaggia LR, Latif L, Kempton MJ, et al. Virtual reality in the psychological treatment for mental health problems: an systematic review of recent evidence. *Psychiatry Res*. 2016;236:189-195. [cit. 2025-22-02]. doi.org/10.1016/j.psychres.2016.01.015.
9. Pot-Kolder RMCA, et al. Virtual-reality-based cognitive behavioural therapy versus waiting list control for paranoid ideation and social avoidance in patients with psychotic disorder.

ders: a single-blind randomised controlled trial. *Lancet Psychiatry*. 2018;5(3):217-226. [cit. 2025-22-02]. doi.org/10.1016/S2215-0366(18)30053-1.

9. Gold JJ, SooHoo M, Laikin AM, et al. Effect of an Immersive Virtual Reality Intervention on Pain and Anxiety Associated With Peripheral Intravenous Catheter Placement in the Pediatric Setting: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw. Open*. 2021;4:e2122569. [cit. 2025-22-02]. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.22569.

10. Saliba T, Schmartz D, Fils J-F, et al. The use of virtual reality in children undergoing vascular access procedures: A systematic review and meta-analysis. *J. Clin. Monit. Comput*. 2022;36:1003-1012. [cit. 2025-22-02]. doi: 10.1007/s10877-021-00725-w.

11. International Association for the Study of Pain International Association for the Study of Pain (IASP) 2020. [accessed on 1 July 2024]. [cit. 2025-22-02]. Available from: <https://www.iasp-pain.org/resources/terminology/>.

12. Ran L, Zhao N, Fan L, et al. Application of virtual reality on non-drug behavioral management of short-term dental procedure in children. *Trials*. 2021;22:562. [cit. 2025-22-02]. Available from: doi: 10.1186/s13063-021-05540-x.

13. Cáceres-Matos R, Castillo-García M, Magni E, et al. Effectiveness of Virtual Reality for Managing Pain, Fear, and Anxiety in Children and Adolescents Undergoing Needle-Related Procedures: Systematic Review with Meta-Analysis. *Nurs Rep*. 2024;14(3):2456-2484. [cit. 2025-22-02]. doi: 10.3390/nursrep14030182.

14. Dumoulin S, Bouchard S, Ellis J, et al. A Randomized Controlled Trial on the Use of Virtual Reality for Needle-Related Procedures in Children and Adolescents in the Emergency Department. *Games Health J*. 2019;8:285-293. [cit. 2025-22-02]. doi: 10.1089/g4h.2018.0111.

15. Chan E, Hovenden M, Ramage E, et al. Virtual Reality for Pediatric Needle Procedural Pain: Two Randomized Clinical Trials. *J. Pediatr*. 2019;209:160-167.e4. [cit. 2025-22-02]. doi: 10.1016/j.jpeds.2019.02.034.

16. Bartková J, Karolová B, Knezovičová E. Formovanie budúcnosti pediatrickej zdravotnej starostlivosti: virtuálna realita v starostlivosti o popáleniny a rehabilitácii. *Pediatr. praxi*. [online] 2024;25(4):230-234. [cit. 2024-22-07]. doi: 10.36290/ped.2024.045.

17. Chen YJ, Cheng SF, Lee PC, et al. Distraction using virtual reality for children during intravenous injections in an emergency department: A randomised trial. *J. Clin. Nurs*. 2020;29:503-510. [cit. 2024-22-07]. doi: 10.1111/jocn.15088.

18. Kent LN. Evaluation of Virtual Reality Games: Simulator Sickness and Human Factors. *Computer Science, Psycho-*

logy. Vol 2246 [online]. [2024-22-07]. Available from: https://ceur-ws.org/Vol-2246/GHItaly18_paper_01.pdf.

19. Rzeźniczek P, Lipiak A, Bilski B, et al. Exploring the Participant-Related Determinants of Simulator Sickness in a Physical Motion Car Rollover Simulation as Measured by the Simulator Sickness Questionnaire. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. [online] 2020; 17(19). [cit. 2024-23-06]. doi.org/10.3390/ijerph17197044.

20. Shibata T, Kim J, Hoffman DM, et al. The zone of comfort: Predicting visual discomfort with stereo displays. *Journal of Vision*. 2011;11(8):11. [cit. 2025-22-02]. doi.org/10.1167/11.8.11.

21. Wann JP, Rushton S, Mon-Williams M. Natural problems for stereoscopic depth perception in virtual environments, *Vision Research*. 1995;35(19):2731-2736. [cit. 2025-22-02]. doi: 10.1016/0042-6989(95)00018-U.

22. Turnbull PRK, Phillips JR. Ocular effects of virtual reality headset wear in young adults. *Sci Rep*. 2017; 7:16172. [cit. 2025-22-02]. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-16320-6>.

23. Lee SH, Kim M, Kim H, Park CY. Visual fatigue induced by watching virtual reality device and the effect of anisometropia. *Ergonomics*. [online] 2021;64(12) [cit. 2024-23-06]. doi: 10.1080/00140139.2021.1957158. Epub 2021 Jul 24. PMID: 34270388.

24. Zhengyang T, Hongwei D, et al. Exploring the Relationship Between Binocular Imbalance and Myopia: Refraction with a Virtual Reality Platform. *Cyberpsychology, behavior and social networking*. [online] 2022; 25(10). [cit. 2024-15-07]. doi.org/10.1089/cyber.2022.0162.

25. Szpak A, Michalski SC, Saredakis D, et al. Beyond Feeling Sick: The Visual and Cognitive Aftereffects of Virtual Reality. *IEEE*. [online] 2019; 7 [cit. 2024-23-06]. doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2940073.

26. Tychsen L, Foeller P. Effects of Immersive Virtual Reality Headset Viewing on Young Children: Visuomotor Function, Postural Stability, and Motion Sickness. *American Journal of Ophthalmology*. [online] 2019; 209 [cit. 2024-22-08]. doi: 10.1016/j.ajo.2019.07.020.

27. Simón-Vicente L, Rodríguez-Cano S, Delgado-Benito V, et al. A systematic literature review of adverse effects related to virtual reality. *Neurologia (Engl Ed)*. [online] 2024; 39(8). [cit. 2024-22-08]. doi: 10.1016/j.nrleng.2022.04.007. PMID: 39396266.

28. Weech S, Kenny S, Barnett-Cowan M. Presence and Cybersickness in Virtual Reality Are Negatively Related: A Review. *Front Psychol*. [online] 2019; 4(10). [cit. 2024-22-07]. doi: 10.3389/fpsyg.2019.00158. PMID: 30778320; PMCID: PMC6369189.

29. Guna J, Geršak G, Humar J, et al. Influence of video content type on users' virtual reality sickness perception and phys-

iological response. *Future Gener. Comput. Syst*. 2019;91:263-276. Feb. 2019. [cit. 2024-22-07]. Available from: Influence of video content type on users' virtual reality sickness perception and physiological response.

30. Birkhead B, Khalil C, Liu X, et al. Recommendations for methodology of virtual reality clinical trials in health care by an international working group: iterative study. *JMIR Ment Health*. 2019;6(1):e11973. doi: 10.2196/11973. [cit. 2024-22-07]. Available from: <https://mental.jmir.org/2019/1/e11973/v6i1e11973>.

31. Cucher DJ, Kovacs MS, Clark CE, et al. Virtual reality consumer product injuries: An analysis of national emergency department data. *Injury*. 2023;54(5):1396-1399. [cit. 2024-22-07]. doi: 10.1016/j.injury.2023.01.030. Epub 2023 Jan 18. PMID: 36803922.

32. Sharar SR, Carrrougher GJ, Nakamura D, et al. Factors influencing the efficacy of virtual reality distraction analgesia during postburn physical therapy: Preliminary results from 3 ongoing studies. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2007;88(12 Suppl. 2):S43-S49. [cit. 2024-22-07]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003999307015547>.

33. Fox SE, Levitt P, Nelson CA. How the timing and quality of early experiences influence the development of brain architecture. *Child Development*. 2010;81(1):28-40. [cit. 2024-22-07]. doi.org/10.1111/j.1467-8624.2009.01380.x.

34. van Heugten V, van Kloet D, Cosgrave J, et al. Out-of-body experience in virtual reality induces acute dissociation. *Psychol Conscious (Wash D C)* 2018;5(4):346-357. doi: 10.1037/cns0000172.

35. Kubr J, Lochmannová A, Hořejší P. Immersive Virtual Reality Training in Industrial Settings: Effects on Memory Retention and Learning Outcomes. 2024;12:168270-168282. doi: 10.1109/ACCESS.2024.3496760.

36. Lochmannová A, Dvořák M, Bakeš M, et al. Virtual Sickness As a Limitation of Education and Training in Virtual Reality: Users' Perceptions. In: *INTED2024 Proceedings*. Valencia, Spain: IATED. 2024;1621-1628. Available from: 10.21125/inted.2024.0467

37. Lochmannová A, Bureš M. Terapie s využitím virtuální reality. In: *Nové trendy ve zdravotnických vědách 2023: Quo vadis zdravotnictví – sborník příspěvků. Ústí nad Labem: Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem*. 2023;84-92.

38. Hejtmánek L, Fajnerová I. Využití virtuální reality v psychiatrii. *Psychiatrie*. 2019;23(4):188-196. Dostupné z: http://www.tigis.cz/images/stories/psychiatrie/2019/Psychiatrie_4_2019/Psychiatrie_4_2019_vzdelavani.pdf.

39. Cucher DJ, et al. Virtual reality consumer product injuries: An analysis of national emergency department data. *Injury*. 2023;54(5):1396-1399.

Připravujeme do Pediatrie pro praxi

2025

5

- Poruchy vědomí u dětí
- Virové hepatitidy s důrazem na hepatitidu A v dětské populaci
- Sportující dítě pohledem dětského kardiologa
- Děta s rekurentními bronchospazmy v ambulanci pediatra: Odporúčania pre klinickú prax
- Otvorené rozštepové vady páteře
- Vliv hormonálních změn v dospívání na kožní projevy: příčiny, diagnostika, léčba a doporučení pro praxi
- Nadváha a obezita u dětí s Downovým syndromem: zdravotní komplikace a možnosti intervencí

... programy kongresů, knižní tipy a mnoho dalších aktualit.

▼
VYCHÁZÍ
V
LISTOPADU

SOLEN
let s vámi

Zaznělo na 41. dnech praktické a nemocniční pediatrie – Kongresu pediatriů a dětských sester ve dnech 23.–24. května 2025 v Olomouci

KONGRES PEDIATRŮ
A DĚTSKÝCH SESTER23.–24. 5. 2025
OLOMOUC

Často nemocné dítě – možnosti imunomodulace

Zpracováno na základě přednášky MUDr. Mojmíra Račanského

Imunitní systém obecně

Imunitní systém představuje vysoce komplexní a dynamickou síť, která neustále monitoruje a reaguje na podněty jak z vnějšího, tak z vnitřního prostředí. Jeho funkce je založena na koordinované činnosti několika základních složek, z nichž první linii obrany tvoří fyzikální a chemické bariéry. Tyto bariéry představují primární ochranu proti vstupu patogenů. V případě jejich narušení se aktivuje vrozená (nespecifická) imunita, která zajišťuje rychlou, avšak relativně obecnou odpověď prostřednictvím různých buněčných složek (např. fagocytujících buněk, NK buněk) a humorálních faktorů, včetně komplementového systému.

Pokud tato počáteční odpověď nedostačuje, dochází k aktivaci adaptivní (získané) imunity, která je charakteristická vysokou specificitou a imunologickou pamětí. Klíčovým momentem tohoto procesu je prezentace antigenu, která vede k aktivaci T a B lymfocytů. Zejména B lymfocyty a jejich efektorové podtřídy (včetně plazmatických buněk produkujících protilátky) hrají zásadní roli v cílené a dlouhodobé imunitní ochraně.

Možnosti ovlivnění imunitního systému

Imunitní systém je ovlivňován celou řadou faktorů, z nichž zásadní roli hraje genetická výbava jedince, dysbióza a životní styl. V současné době se intenzivně diskutuje o širokém spektru faktorů, které nejen modulují imunitní odpověď, ale mohou představovat i potenciální terapeutické cíle. Mezi **negativní vlivy** (rizikové faktory) se řadí zejména **expozice znečištěnému životnímu prostředí, genetické predispozice, opakované virové**

infekce (např. RSV, RV), **nadměrná konzumace průmyslově zpracovaných potravin** bohatých na konzervanty a aditiva, a opakovaná či neindikovaná **antibiotická terapie v časném dětství**. Ta zásadním způsobem narušuje střevní mikrobiotu, což má přímý dopad na rozvoj imunitní tolerance a homeostázy. Genetické predispozice mají významný vliv například u pacientů s atopickou zátěží. Jedinci s tímto typem imunogenetického profilu vykazují vyšší vnímavost vůči širokému spektru respiračních virů i alergenů.

Z pohledu **protektivních faktorů**, které lze do určité míry ovlivnit, je nejvýznamnějším v raném dětském věku jednoznačně kojení, které má prokázaný imunoprotektivní účinek. Významnou roli hraje rovněž **zdravá a pestrá strava** s dostatečným příjmem mikroživin a prebiotik podporujících správnou **střevní mikrobiotu**. V praxi se však čím dál častěji setkáváme s neodbornými dietními omezeními u dětí, která mohou vést ke zbytečné expozici riziku nutričních deficitů. V tomto kontextu se stále diskutuje koncept tzv. „imunologického okna“, tedy období, kdy je vystavení běžným antigenům prostředím klíčové pro správný vývoj imunitní tolerance. Dále je nutná **časná expozice antigenům z prostředí a fyziologický kontakt s běžnými infekčními onemocněními**.

Pokud tyto přirozené stimuly a režimová opatření nestačí, je možné využít podpůrné prostředky tzv. imunomodulancia. V praxi se uplatňuje řada doplňků stravy, z nichž nejčastěji používané jsou vitaminy C, D, zinek, selen a přírodní polysacharidy, například betaglukan. Z klinicky ověřených imunomodulačních prostředků mají důležité místo také bakteriální lyzáty.

DECLARATIONS:

Declaration of originality:

The manuscript is original and has not been published or submitted elsewhere.

Ethical principles compliance:

The authors attest that their study was approved by the local Ethical Committee and is in compliance with human studies and animal welfare regulations of the authors' institutions as well as with the World Medical Association Declaration of Helsinki on Ethical Principles for Medical Research involving Human Subjects adopted by the 18th WMA General Assembly in Helsinki, Finland, in June 1964, with subsequent amendments, as well as with the ICMJE Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals, updated in December 2018, including patient consent where appropriate.

Conflict of interest and financial disclosures:

None.

Funding/Support:

None.

Cit. zkr: *Pediatr. praxi.* 2025;26(4):261-264

Článek přijat redakcí: 18. 7. 2025

MUDr. David Salát

David.Salat@vfn.cz

Bakteriální lyzáty v prevenci infekcí

Bakteriální lyzáty, dříve označované jako bakteriální vakcíny, představují osvědčený nástroj v prevenci opakovaných infekcí dýchacích cest, močových cest i některých kožních afekcí. Jejich historie sahá více než sto let zpět, přičemž první publikace o jejich účinnosti pochází z roku 1919. V domácím prostředí sehrál významnou roli např. olomoucký tým pod vedením doc. MUDr. H. Maloty, CSc., který vyvinul tzv. mikrobiální antigenní komplex (MAC) s velmi dobrými výsledky u často nemocných astmatiků. K moderním bakteriálním lyzátům vyvinutým v domácím prostředí a dostupným na trhu patří například přípravky **Olimunostim** a **Olimunovac**.

Bakteriální lyzáty představují přípravky obsahující části inaktivovaných bakterií, které patří mezi nejčastější původce infekčních onemocnění. Inaktivace těchto patogenů probíhá různými metodami (mechanickými, chemickými, fyzikálními či fermentačními). Složení jednotlivých lyzátů se liší v závislosti na cílové indikaci. U pacientů s opakovanými respiračními infekcemi se nejčastěji používají lyzáty obsahující kombinaci kmenů *Klebsiella pneumoniae*, *Streptococcus pyogenes* A, *Streptococcus pneumoniae* či *Haemophilus influenzae*. V případě uroinfekcí se zaměřují zejména na patogeny jako *Escherichia coli* či *Enterococcus faecalis*. Naopak u hnisavých kožních afekcí bývají preferovány přípravky se zastoupením *Staphylococcus aureus* a *Staphylococcus epidermidis*.

Složení adjuvancií v bakteriálních lyzátech se liší mezi výrobci a může ovlivnit účinnost terapie. Mezi často využívané látky patří *Propionibacterium acne lysatum* jako nespecifický imunostimulátor, vitaminy C a D, zinek či betaglukany.

Mechanismus účinku

Mechanismus účinku bakteriálních lyzátů je komplexní a zasahuje jak vrozenou, tak adaptivní složku imunitního systému. Zásadní roli hraje aktivace vrozené imunity prostřednictvím tzv. PAMPs (pathogen-associated molecular patterns), které jsou rozpoznávány receptory imunitních buněk tzv. PRR (pattern recognition receptors), mezi které řadíme např. toll-like receptory, NOD-like receptory

a RIG-like receptory. Tato aktivace podporuje antigen-prezentující schopnosti buněk, čímž dochází k efektivnějšímu předání informace adaptivní složce imunity. Zároveň dochází k posílení slizniční imunity – např. stimulací produkce enzymů, zvýšením aktivity mukociliárního transportu a zlepšením bariérové funkce epitelu. Výsledkem bakteriálních lyzátů tedy je aktivace specifických i nespecifických imunitních mechanismů a posílení bariérových funkcí organismu.

Kazuistika

Čtrnáctiletý pacient byl odeslán do ambulance klinické imunologie k vyšetření pro opakující se respirační infekce spojené s dlouhodobými obtížemi na podkladě atopického onemocnění. Narodil se ve 42. týdnu těhotenství císařským řezem, s porodní hmotností 3400 g a délkou 40 cm, přičemž po porodu bylo nutné provést resuscitaci. Byl kojen do 3 měsíců věku.

Od osmého měsíce věku se u pacienta objevovaly opakované epizody rinitidy, přičemž od dvou let trpěl recidivujícími tonzilitidami, které si vyžádaly opakovanou antibiotickou léčbu, průměrně čtyři- až šestkrát ročně. Adenotomie nevedla k výraznějšímu zlepšení stavu. K opakovaným respiračním infekcím se postupně začaly připojovat příznaky alergie, přičemž ve čtyřech letech se u pacienta rozvinulo bronchiální astma, které bylo provázeno častými laryngitidami a bronchitidami. U pacienta se dále objevila anafylaktická reakce II.–III. stupně po bodnutí včelou. V rámci komplexní terapie absolvoval tři opakované speleoterapeutické pobyty, které vedly k poklesu frekvence respiračních infekcí a ke zlepšení kontroly bronchiálního astmatu.

Rodinná anamnéza byla z pohledu imunopatologie výrazně zatížená. Matka pacienta má bronchiální astma, pylovou alergii (pollinózu), potravinové alergie, poruchu buněčné imunity a tranzitorní hypogamaglobulinemii. Otec prodělává anafylaktickou reakci II. stupně po bodnutí vosou, trpí alergií a chronickou autoimunitní tyreoiditidou. Sestra pacienta má těžkou atopickou dermatitidu, bronchiální astma a potravinové alergie.

Ve věku 14 let byl pacient do imunologické ambulance přiveden na podnět matky, která byla v té době rovněž sledována na stejném

pracovišti. Hlavním důvodem vyšetření byla výrazná zvýšená nemocnost – během posledních 10 měsíců absolvoval šest antibiotických terapií pro sinusitidy a tonzilitidy a jednou byl léčen pro peritonizilární absces. V průběhu těchto onemocnění docházelo také k častému zhoršování astmatických příznaků.

Při fyzikálním vyšetření byly patrné hypertrofické tonzily a akné, jinak byl nález nevýrazný. V laboratorních výsledcích byl prokázán selektivní deficit IgA, mírně snížená hladina C3 složky komplementu a lehká porucha buněčné imunity. Dále byly přítomny známky atopie a hypovitaminoza vitamínu D.

Léčebný plán zahrnoval zahájení imunomodulační terapie perorálními bakteriálními lyzáty, konkrétně přípravkem Olimunovac. Tento doplněk stravy byl aplikován podle standardního režimu, který zahrnoval čtyři pětidenní cykly s pětidenními přestávkami během dvou měsíců, následované dvěma udržovacími cykly, kdy byl jeden pětidenní cyklus podáván jednou měsíčně (v rozmezí třetího až čtvrtého měsíce léčby). Současně byla indikována substituce vitamínu D, nasazena terapie alergické rýmy (na základě prokázané senzibilizace na roztoče domácího prachu) a upravena inhalační léčba astmatu.

Terapie byla velmi dobře tolerována. Již při první kontrolní návštěvě po třech měsících nebyla potřeba antibiotická léčba, došlo ke zlepšení kontroly alergického onemocnění a ke znormailizování funkčních plicních parametrů.

Vzhledem k příznivé odpovědi byla terapie lyzáty prodloužena do následující infekční sezóny (podzim–zima), kdy se pokračovalo v podávání pětidenních cyklů po dobu dalších tří měsíců. Během této doby došlo pouze k jedné epizodě bakteriální sinusitidy s nutností antibiotické léčby. To představovalo významný pokles oproti sedmi antibiotickým cyklům z předchozího roku.

Na imunomodulační terapii pacient nadále výborně reagoval. V následujících letech zůstal klinicky stabilní, s nízkou frekvencí respiračních infekcí. Po nástupu na vysokou školu a změně životního režimu nedošlo k výraznému zhoršení zdravotního stavu.

Tento případ ilustruje přínos imunomodulační léčby bakteriálními lyzáty u pacienta s atopickým terénem, poruchou imunity



NEO

Doplněk stravy

OLIMUNOVAC[®]



Směs bakteriálních lyzátů s vitamínem C

Připraven speciální technologií z bakteriálních kmenů nejčastějších původců respiračních onemocnění.



Vitamin C obsažený v přípravku přispívá:

k normální funkci imunitního systému
ke zmírnění únavy a vyčerpání
k ochraně buněk před oxidativním stresem



Klinické zkušenosti u častých infekcí dýchacích cest¹

Vyvinuto ve spolupráci s Lékařskou fakultou
Univerzity Palackého v Olomouci

Vyrobeno v certifikovaných podmínkách
správné výrobní praxe



Reference: ¹⁾ Bystroň J. et al. Účinnost a bezpečnost perorálního bakteriálního imunomodulátoru OLIMUNOVAC u pacientů s častými infekcemi dýchacích cest (observační multicentrická studie). Alergie. 2011; 13(1):58-65.

Dostupný v lékárnách.

www.olimunovac.cz

30

KAPSLÍ

4

MĚSÍČNÍ

KÚRA

Výrobce:

Bioveta, a. s., Medical Department
Komenského 212, 683 23 Ivanovice na Hané



Distributor:

S&D Pharma CZ, spol. s r. o.
Písnická 22, 142 00 Praha 4



a vysokou infekční nemocností. Přípravke Olimunovac Neo, užívaný v této kazuistice, obsahuje kombinaci bakteriálních lyzátů běžných původců respiračních infekcí (*Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, aj.) a je navíc obohacen o vitamin C jako adjuvans. Vzhledem k příznivému bezpečnostnímu profilu je možné jej indikovat u dětí od tří let i u dospělých. U těhotných a kojících žen je doporučena konzultace s lékařem.

V uvedeném případě došlo k poklesu nemocnosti, redukci potřeby antibiotické léčby a zlepšení kontroly alergického i astmatického onemocnění. Terapie byla pacientem dobře tolerována a přinesla trvalý klinický efekt.

Závěr

Bakteriální lyzáty představují bezpečnou, standardizovanou a klinicky ověřenou formu imunomodulační terapie s prokázanou účinností v prevenci a léčbě recidivujících infekcí. Jejich použití vede nejen ke zlepšení klinického stavu pacientů, ale i ke snížení celkové potřeby antibiotické terapie, návštěv zdravotnických zařízení, a s tím spojených nákladů na léčbu. To přináší sekundární ekonomický přínos jak pro zdravotní systém, tak pro samotné pacienty.

Velkou výhodou komerčně dostupných přípravků je jejich kvalitativní standardizace, doložená bezpečnost a předvídatelný klinický účinek. Výběr konkrétního preparátu by měl

vycházet z charakteru infekční zátěže pacienta, typu nejčastějších patogenů a očekávaného účinku daného lyzátu.

Z dostupných dat a klinických zkušeností vyplývá, že bakteriální lyzáty zůstávají i nadále relevantní a perspektivní součástí imunomodulační léčby. Jejich význam je v posledních letech znovuobjevován i na mezinárodní úrovni – například v rámci výzkumných projektů americké asociace pro alergologii a klinickou imunologii, které se nově zaměřují na přípravky tohoto typu, ačkoliv jsou v Evropě využívány již několik dekád. Bakteriální lyzáty tak představují cenný nástroj v dlouhodobém managementu pacientů s opakovanými infekcemi.

LITERATURA

1. Zhu LL, Wang YH, Feng JH, et al. Oral Bacterial Lysate OM-85: Advances in Pharmacology and Therapeutics. *Drug Dev Biol Ther.* 2024;18:4387-4399. doi: 10.2147/DDDT.S484897. PMID: 39372675; PMCID: PMC11453140.

2. Christopoulou ME, Panteli LS, Moisisidis JA, et al. Oral Bacterial Lysate OM-85 Prevents Respiratory Tract Infections in Asthma: The OMRIA RWE Study. *J Asthma Allergy.* 2025;18:891-902. doi: 10.2147/JAA.S517194. PMID: 40487798; PMCID: PMC12143292.

3. Di Gioacchino M, Santilli F, Pession A. Is There a Role for Immunostimulant Bacterial Lysates in the Management of Respiratory Tract Infection? *Biomolecules.* 2024;14(10):1249. doi: 10.3390/biom14101249. PMID: 39456182; PMCID: PMC11505618.



**12. kongres
Pediatrie
pro praxi**

**21.–22. 11. 2025
PLZEŇ**

ODBORNÝ GARANT

■ prof. MUDr. Josef Sýkora, Ph.D.

PLÁNOVANÉ TEMATICKÉ BLOKY

- **Kardiologie**
odborný garant MUDr. Michal Huml, Ph.D.
- **Aktuality v pediatrii**
- **Oftalmologie**
odborný garant doc. MUDr. Štěpán Rusňák, Ph.D.
- **IP Infektologie**
MUDr. Zuzana Blechová, Ph.D.
- **Dobrá rada do vaší ordinace**
- **Obezitologie**
odborná garantka MUDr. Petra Paterová
- **Týká se lékaře trestní právo?**
Pokud ano, jak? – JUDr. Ing. Lukáš Prudil, Ph.D.
- **Antibiotická terapie v ambulantní praxi:**
přehled a motolské doporučené postupy
odborný garant MUDr. Milan Trojánek, Ph.D.
- **Stomatologie** – odborný garant doc. MUDr. et MUDr. Lukáš Hauer Ph.D.

IP = interaktivní blok/přednáška



MÍSTO KONÁNÍ

- Parkhotel Congress Center Plzeň
U Borského parku 2791, Plzeň

REGISTRAČNÍ POPLATEK

- při registraci do 30. 9. 2025: **900 Kč**
- při registraci do 14. 11. 2025: **1 500 Kč**
- při registraci od 15. 11. 2025: **1 700 Kč**
- **40% sleva** pro lékaře do 35 let
- **20% sleva** pro předplatitele časopisů
vydavatelství Solen na rok 2025

POŘADATEL A KONTAKT

- Společnost SOLEN, s. r. o.,
ve spolupráci s Dětskou klinikou
Fakultní nemocnice v Plzni
- Rostislav Reininger
reininger@solen.cz
+420 778 775 664

Niektoré funkčné poruchy gastrointestinálneho traktu dojčiat a ich manažment

doc. MUDr. Milan Kuchta, CSc.

Klinika detí a dorastu LF UPJŠ a DFN Košice

Úvod: Popôrodná adaptácia dieťaťa na extrauterinný život je veľmi zložitý proces a prebieha s rôznou postupnosťou a rôznou „rýchlosťou“. Prejavy adaptácie tráviaceho traktu môžu byť z tohto hľadiska nie vždy správne chápané a interpretované a môžu mať pestré príznaky. Pri viacerých symptómoch nemusí ísť o „patologické“ prejavy, ale o prejavy pri adaptácii. Tieto prejavy bývajú prechodné a závažnejšie neohrozujú dieťa. Ako príklad možno uviesť grkanie dojčiat či dojčenské koliky.

Kontext: Treba si uvedomiť, že mnohé funkčné poruchy tráviaceho traktu sú výsledkom postupnej adaptácie tráviaceho traktu dieťaťa na zmeny stravy, neuropsychického vývoja a fyzického rastu, a teda aj biopsychosociálnych aspektov interakcie čreva a mozgu. Najkomplexnejšia klasifikácia funkčných porúch tráviaceho traktu je uvedená v rímskych kritériách. Zatiaľ je posledné vydanie z roku 2016 (Rome IV), no v príprave sú už Rome V (plánované vydanie 2026), v ktorých sa nahrádza termín „funkčné poruchy“ pojmom „poruchy interakcie GIT-CNS“. Nová klasifikácia Rome V aj na základe poznatkov EBM a v súlade s akceptovaním koncepcie „osí mozog/črevo“, pomôže zrýchliť a zefektívniť diagnostiku a terapiu funkčných porúch tráviaceho traktu (FGID) aj v dojčenskom veku. Mala by byť vhodným pomocníkom aj pre pediatriov pracujúcich v ambulanciách všeobecných lekárov pre deti a dorast.

Záver: Akceptácia biopsychosociálneho modelu funkčných gastrointestinálnych porúch má dôležitosť nielen pre deti s ťažkosťami a ich rodiny, ale má aj ekonomický význam, pretože pochopenie vzniku a existencie ťažkostí prináša veľké úspory za nevykonané (a vo väčšine prípadov aj neindikované) vyšetrenia.

Kľúčové slová: dojča, batola, regurgitácia, funkčné poruchy tráviaceho traktu, rímske kritériá, os mozog/črevo.

Some functional disorders of the gastrointestinal tract in infants and their management

Introduction: The postnatal adaptation of a child to extrauterine life is a very complex process and occurs with different sequences and different „speeds“. From this point of view, the manifestations of adaptation of the digestive tract may not always be correctly understood and interpreted and may have varied symptoms. Several symptoms may not be „pathological“ manifestations but adaptation manifestations. These manifestations are usually transient and do not seriously threaten the child. Examples include infant grumbling or infant colic.

Context: It is necessary to realize that many functional disorders of the digestive tract result from the gradual adaptation of the child's digestive tract to changes in diet, neuropsychic and physical growth development, and bio-psycho-social aspects of the interaction of the intestine and the brain. The most comprehensive classification of functional gastrointestinal disorders is given in the Rome criteria. So far, the latest edition is from 2016 (Rome IV). Still, Rome V is already in preparation (planned edition 2026), in which the term „functional disorders“ is replaced by the term „GIT-CNS interaction disorders“. The new Rome V classification, also based on EBM knowledge and in accordance with the acceptance of the concept of the „brain/gut axis“, will help speed up and make the diagnosis and therapy of functional gastrointestinal disorders (FGID) more effective even in infancy. It should also greatly help paediatricians working in general practitioners' clinics for children and adolescents. Conclusion. Acceptance of the bio-psycho-social model of functional gastrointestinal disorders is essential not only for children with difficulties and their families but also has economic significance. Understanding the origin and existence of difficulties brings significant savings for unperformed (and in most cases also not indicated) examinations.

Key words: infant, toddler, regurgitation, functional gastrointestinal disorders, Rome criteria, brain/gut axis.

doc. MUDr. Milan Kuchta, CSc.

milan.kuchta@upjs.sk

Převzato se svolením z:

Pediatrica (Bratisl.) 2025; 20(1): 46-51

Článek přijat redakcí: 21. 7. 2025

Úvod

Popôrodná adaptácia dieťaťa na extrauterinný život je veľmi zložitý proces a prebieha s rôznou postupnosťou a rôznou „rýchlosťou“. Kým adaptácia kardiovaskulárneho systému prebieha rádo v sekundách, tak napríklad adaptácia tráviaceho traktu alebo imunitného systému prebiehajú oveľa dlhšie, často roky a niekedy aj po celý život konkrétneho jedinca.

Prejavy adaptácie tráviaceho traktu môžu byť z tohto hľadiska nie vždy správne chápané a interpretované a môžu mať pestré príznaky. Pri viacerých symptómoch nemusí ísť o „patologické“ prejavy, ale o prejavy pri adaptácii. Tieto prejavy bývajú prechodné a závažnejšie neohrozujú dieťa. Ako príklad možno uviesť grkanie dojčiat či dojčenské koliky. Tieto symptómy sa vyskytujú u dojčiat relatívne často a boli aj v generáciách dojčiat v minulosti (2, 4). Je však prirodzené, že v súčasnosti, keď máme k dispozícii efektívne preventívne opatrenia, hygienicko-protiepidemické opatrenia, je k dispozícii liečba mnohých príznakov a ochorení a chorobnosť detí je výrazne nízka nielen z hľadiska rodičov, ale aj z hľadiska zdravotníkov, je snaha pokúsiť sa mnohé symptómy (aj tie nezávažné) eliminovať a liečiť. Predpokladá sa, že celková prevalencia týchto stavov v detskej populácii je až 25 % a následne tvoria takmer 50 % konzultácií detského gastroenterológa, čo je vysoká (niekedy aj neadekvátne) záťaž pre týchto špecialistov (1, 15, 27, 29).

Na diagnostiku, diferenciálnu diagnostiku a terapiu týchto symptómov bolo vyskúšaných a preskúmaných mnoho rôznych postupov so snahou o ich etiologické a patofyziologické vysvetlenie. Pri niektorých sa to podarilo, avšak na úrovni súčasných poznatkov medicíny sú zatiaľ viaceré z týchto porúch zaradované do takzvaných **funkčných porúch tráviaceho traktu (FGID)**. Táto problematika sa netýka len detí na Slovensku či v Európe, výskyt týchto porúch je celosvetový. A tak popri globalizácii sa aj táto problematika začala riešiť „globálne“. Už v roku 1990 vznikla Rímska nadácia (**Rome Foundation**) pozostávajúca z významných svetovo renomovaných odborníkov (najmä gastroenterológov), ktorí sa na základe metaanalýz a princípov Evidence based

medicine (EBM) zhodli na klasifikácii, charakteristike a terapii tzv. funkčných porúch tráviaceho traktu (Functional Gastrointestinal Disorders – FGID). Prvú klasifikáciu (Rome I) publikovali v roku 1994 (2, 4, 15, 18).

Funkčné poruchy tráviaceho traktu sú definované ako súhrn izolovaných symptómov alebo ich premenlivé kombinácie, vekovo viazané, bez dokázateľných organických, zápalových, infekčných, biochemických, ultrazvukových či endoskopických abnormalít postihujúcich tráviaci trakt, prípadne biliárny systém.

Táto charakteristika je pomerne široká, v priebehu časového vývoja poznatkov a EBM sa spresňuje a z pôvodnej klasifikácie už niektoré poruchy boli odstránené, vysvetlené či preklasifikované. Vznikali tak postupne doplnenia a rozšírenia týchto dokumentov v podobe Rome II (1999/2000), Rome III (2006) a ako zatiaľ posledná kompletná revízia Rome IV (2016). Tento dynamický proces pokračuje a v súčasnosti pracujú experti na príprave kritérií **Rome V**, ktoré budú komplexne vydané do roku 2026 (<https://theromefoundation.org/rome-iv/rome-v/>). Rímska nadácia má aj špeciálnu pediatrickú sekciu (<https://theromefoundation.org/rome-pediatrics/>).

Produkty výstupy Rome V budú zahŕňať napr. učebnicu Rome V, pediatrickú verziu, verziu pre primárnu starostlivosť a knihu dotazníkov a tabuliek. Okrem toho budú všetky tieto produkty dostupné v digitálnych formátoch (e-knihy). Rome Foundation v spolupráci s LogicNets® vyvinuli a v roku 2017 prvýkrát vydali *GI Genius Interactive Clinical Decision Toolkit*. Tento inteligentný softvérový systém rieši zložitost diagnostiky a liečby FGID tým, že poskytuje online sofistikovaný zdroj na pomoc klinickým lekárom. Ponúka výkonný online a interaktívny prístup ku kombinácii diagnostických algoritmov Rome IV. Program Rome Foundation GI Genius Interactive Software bude tiež aktualizovaný, aby sa prispôbil zmenám oproti Rome V.

I keď je plánované kompletné vydanie na rok 2026, sú už známe jednotlivé kapitoly a ich obsah, ktoré poukazujú na implementáciu nových a dôležitých informácií pre

riešenie porúch tráviaceho traktu (<https://theromefoundation.org/rome-iv/rome-v/>). V názvoch kapitol sa jasne ukazuje významný pokrok a klinická implementácia poznatkov súvisiacich s mikrobiotou a jej interakciou s jednotlivými systémami človeka, najmä s CNS (**Gut-brain axis/Gut Brain Interaction**) (**Obr. 1**). Akceptácia biopsychosociálneho modelu funkčných gastrointestinálnych porúch má dôležitosť nielen pre deti s ťažkosťami a ich rodiny, ale má aj ekonomický význam, pretože pochopenie vzniku a existencie ťažkostí prináša veľké úspory za nevykonané (a vo väčšine prípadov aj neindikované) vyšetrenia (2, 16, 20, 29).

Súčasná klasifikácia Rome IV obsahuje klasifikáciu 24 porúch vyskytujúcich sa u detí v 2 kategóriách (**Tab. 1**).

Rímske kritériá nie sú vždy v praxi prijímané s nadšením a z toho vyplýva aj nedostatočné uplatňovanie týchto kritérií v praxi. Jedným z dôvodov je príliš precízna deskripcia kritérií, veľa odporúčaných laboratórnych a klinických testov, na druhej strane i nutnosť vzdelávania sa v tejto problematike (16, 18, 23). Experti však hovoria, že diagnózu FGID (funkčných porúch tráviaceho traktu) by mal stanoviť pediater prvého kontaktu

Tab. 1. Klasifikácia Rome IV pre novorodencov až dospievajúcich (1)

G. Detské funkčné gastrointestinálne poruchy: novorodenci/batoľatá	
G1. Dojčenská regurgitácia	
G2. Syndróm ruminácie	
G3. Cyklický syndróm vracania	
G4. Dojčenské koliky	
G5. Funkčná hnačka	
G6. Dojčenská dyschézia	
G7. Funkčná zápcha	
H. Detské funkčné gastrointestinálne poruchy: deti/dospievajúci	
H1. Funkčná nauzea a vracanie	
H1a. Syndróm cyklickej nauzey a vracania	
H1b. Funkčná nauzea a funkčné vracanie	
H1b1. Funkčná nauzea	
H1b2. Funkčné vracanie	
H1c. Syndróm ruminácie	
H1d. Aerofágia	
H2. Funkčná abdominálna bolesť	
H2a. Funkčná dyspepsia	
H2a1. Postprandiálny distress syndróm	
H2a2. Syndróm bolesti v epigastriu	
H2b. Syndróm dráždivého čreva (SDČ)	
H2c. Abdominálna migréna	
H2d. Funkčná abdominálna bolesť	
H3. Funkčné poruchy defekácie	
H3a. Funkčná zápcha	
H3b. Nezadržateľná (neovládateľná) fekálna inkontinencia	

**Nová receptura BEBA EXPERTpro AR upravená
za účelem snížení frekvence regurgitací:
první a jediná kojenecká výživa s kombinací
škrobu a karubinu obohacená o probiotika *L. reuteri***



Materiál je určený pouze pro odbornou veřejnost.

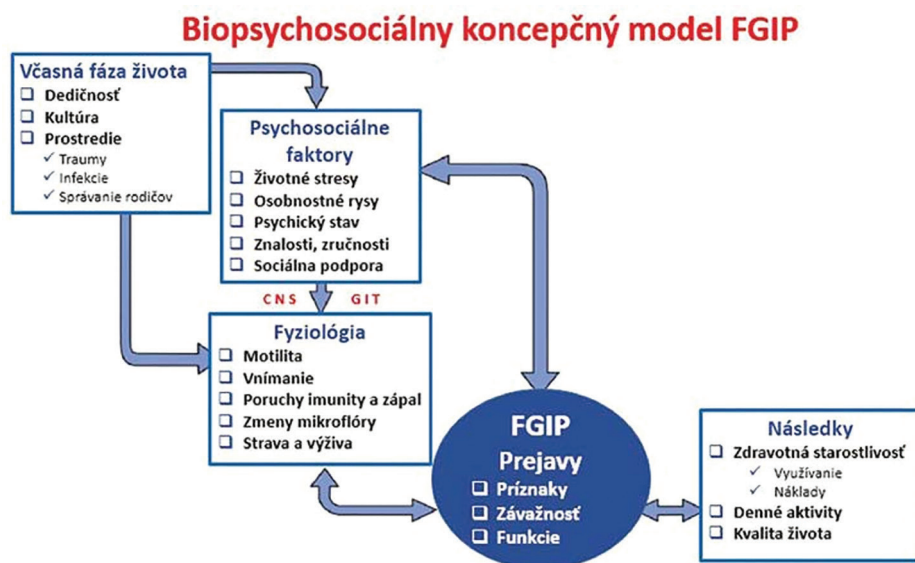
Důležité upozornění: Kojení je nejlepší způsob výživy kojenců, proto mu dáváme přednost před výrobky náhradní kojenecké výživy.

Způsob použití a další informace najdete na etiketách přípravku a www.nestlebabyandme.cz

Nestlé Česko s.r.o., Mezi Vodami 2035/31, 143 20 Praha 4
email: info@nestle.cz, www.nestle.cz, infolinka: 800 135 135



Obr. 1. Biopsychosociálny model funkčných porúch tráviaceho traktu (21, 28)



(všeobecný lekár pre deti a dospelých – VLDD). Na vstupnú diferenciálnu diagnostiku by mal využiť najmä anamnézu (vrátane sociálnej), klinický obraz, stav výživy a psychomotorického vývoja. Zo základných laboratórnych vyšetrení moč, stolicu, krvný obraz, zo zobrazovacích najmä ultrazvuk brušných orgánov. Týmto postupom a prípadnou identifikáciou varovných príznakov (pozri ďalej) možno diagnostikovať vyše 80 % všetkých ochorení s uvedenými príznakmi (4, 16).

Na zefektívnenie používania Rome IV vznikol dôležitý dokument **Klinické diagnostické kritériá Rímskej nadácie pre poruchy interakcie čreva a mozgu (DGBI)**. Predstavuje doplnené klinické diagnostické kritériá Rome IV s tým, že tieto klinické kritériá zachovávajú klinické príznaky tradičných kritérií Rím IV používaných na diagnostikovanie FGID, ale odstraňujú (redukujú) požiadavku na trvanie a frekvenciu príznakov, ktoré v minulosti oneskorovali diagnostiku. S novými kritériami môžu lekári diagnostikovať a začať liečbu skôr (4).

Pri diagnostike podľa doplnených Rome IV kritérií sa odporúča prihliadať aj na „mieru obťažovania“ pacienta konkrétnymi príznakmi (vrátane zhoršenia každodenných funkcií alebo kvality života) ako klinického kritéria diagnózy. Odporúča sa, aby frekvencia symptómov nebola povinným kritériom diagnózy. Kritériá trvania sa môžu skrátiť, najmä ak lekár dostatočne vyhodnotil symptómy a je presvedčený, že iné diagnózy sú s istotou vylúčené. Lekári vyhodnotia symptómy, rizikové faktory a iné

charakteristiky pacienta a v prípade potreby vyberú ďalšie vyšetrenia. Ak sú všetky prvky (klinika, obťažovanie, diferenciálna diagnostika, základné vyšetrenia) v súlade s diagnózou DGBI, **diagnózu možno vykonať s istotou napriek nižšej frekvencii a trvaniu** (4).

Najčastejšími poruchami u dojčenského a batolivového veku sú najmä **regurgitácia dojčiat, ruminácia, dojčenské koliky a funkčná zápcha**. V ďalšom texte sa budeme venovať najmä problematike regurgitácie u dojčiat.

Regurgitácia dojčiat je návrat žalúdočného obsahu do pažeráka, úst a/alebo nosa. Patrí medzi najčastejšie funkčné gastrointestinálne ochorenia počas prvého roka života jedinca. Nazývame ho aj **blinkanie** či **grckanie** (Tab. 2). Včasná a správna diagnostika dojčenských regurgitácií umožňuje vyhnúť sa zbytočným návštevám lekára, rôznym vyšetreniam a liečebným opatreniam pre predpokladané ochorenie z gastroezofágového refluxu (GERD – gastroesophageal reflux disease). Dojčenské regurgitácie/grckanie je potrebné odlišiť od vracania – čo je centrálny riadený nervový reflex ovplyvňujúci hladkú aj priečne pruhovanú svalovinu, pri ktorom je žalúdočný obsah vypudený cez ústa koordinovanou súčinnosťou tenkého čreva, žalúdka, pažeráka a bránice (2, 3).

Anamnéza a klinické vyšetrenie by malo viesť k vylúčeniu ochorení mimo GIT, najmä metabolických, infekčných a neurologických, asociovaných s vracaním.

V terapii, aj vzhľadom na to, že tento symptóm spontánne ustupuje, sú odporúčané

Tab. 2. Diagnostické kritériá Rome IV pre G1. Dojčenská regurgitácia (podľa 3)

- regurgitácia je prítomná 2 a viackrát denne
- pretrvávajúca počas 3 a viac týždňov
- zároveň sa neobjavuje vracanie, hemateméza, aspirácie, apnoe
- nevyskytuje sa počas spánku
- nebýva pri tom plač
- deti prosperujú
- najčastejšie je u detí vo veku od 3 týždňov do 12 mesiacov

najmä nemedikamentózne opatrenia, ako je poučenie rodičov, zvýšená frekvencia kŕmenia s menšími dávkami, zvýšená poloha. Viaceré štúdie nepotvrdili pozitívny efekt inhibítorov protónovej pumpy (naopak, rizikom môžu byť niektoré nežiaduce účinky PPI) (5).

Niekedy je zložité odlišiť regurgitáciu (čo je vlastne len gastroezofágový reflux bez komplikácií) od GERD. Zjednodušene je možné za GERD považovať stav, keď gastroezofágový reflux (GER) spôsobuje komplikácie, a to najmä v gastrointestinálnom, respiračnom trakte, ale môžu to byť aj celkové príznaky. V prípade nejasných recidív ochorenia respiračného traktu, nedostatočnej odpovede na klasickú liečbu či nevydiferencovaných stavov ALTE je potrebná komplexná diagnostika so zameraním i na poruchy motility hornej časti tráviaceho traktu, a to v súčinnosti s detským gastroenterológom (10, 29).

Regurgitáciu je potrebné tiež odlišiť od **ruminácie**, keď už skôr prehltnutá potrava sa vráti do ústnej dutiny a je znova prežúvaná (a väčšinou) opäť prehltnutá. Minimálne trvanie aspoň 2 mesiace a ruminácia je spojená s opakovanými kontrakciami brušných svalov, bránice či jazyka. Býva najmä vo veku 3 a 8 mesiacov, nevyskytuje sa počas spánku a nereaguje na terapiu GERD (2, 3, 29).

V diferenciálnej diagnostike gastrointestinálnych ťažkostí je vždy dôležité odlišiť funkčné poruchy od závažných organických chorôb. Významnú úlohu pri diferenciálnej diagnostike a následnom postupe hrajú **varovné (alarmujúce) príznaky** (red flags) u pacienta, ktoré poukazujú skôr na ich organickú, ako na funkčnú poruchu (Tab. 3).

Na **liečbu/redukciu** výskytu regurgitácie bolo vyskúšaných množstvo nefarmakologických, režimových, dietetických a farmakologických postupov a prípravkov, ktoré boli následne aj opakovane podrobené vedeckým hodnoteniam ich účinnosti (7, 11, 19).

Tab. 3. Varovné (alarmujúce) príznaky – podozrenie na organickú príčinu (2, 10, 15, 18, 19)

- dystrofizácia, neprospevanie, znížený rast
- bolesti brucha v hornom pravom alebo dolnom pravom kvadrante (teda mimo strednej línie)
- dysfágia, perzistujúce vracanie, biliárne vracanie
- krvácanie do GIT, anémia
- nočné hnačky, nočné bolesti brucha
- perirektálne ochorenie, análne/sakrálné abnormality
- bolesti a opuchy kĺbov a artralgie
- lokalizovaná hmatná perzistujúca rezistencia
- exantémy, dyzúria, hematuria
- hepatomegália
- pozitívna rodinná anamnéza (IBD, celiakia, vredová choroba)
- febrilita, nevysvetliteľná horúčka (FUO)

Závery štúdií a metaanalýz z posledného obdobia uzatvárajú, že vo väčšine prípadov nie je potrebná žiadna liečba regurgitácie dojčiat okrem ubezpečenia rodičov, pretože stav je benígny a sám ustúpi. Odstavenie od dojčenia sa neodporúča u dojčiat, ktoré trpia niektorým alebo niekoľkými FGID (19). U dojčiat kŕmených náhradnou mliečnou formulou možno zvážiť priemyselne zahusťované dojčenské výživy, často označované antirefluxové prípravky. Priemysel detskej výživy dnes poskytuje širokú škálu prípravkov určených na zvládnutie týchto miernych funkčných gastrointestinálnych porúch (7). Takéto prípravky môžu obsahovať ako zahusťovadlo napr. škrob. Vychádzajúc zo záverov Rome V s akceptáciou biopsychosociálneho modelu a koncepcie osi mozog/črevo vrátane úlohy mikrobioty v tejto osi je prirodzené, že sa hľadajú možnosti využiť aj probiotiká a prebiotiká na túto terapeutickú službu. Zatiaľ sa skúšali probiotické kmene *L. paracasei* DSM 24733, *L. plantarum* DSM 24730, *L. acidophilus* DSM 24735, *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* DSM 24734, *B. longum* DSM 24736, *B. breve* DSM 24732, *B. infantis* DSM 24737 a *Strep. thermophilus* DSM 24731. Najviac štúdií je k dispozícii s *L. reuteri* (6, 12, 14).

Závery nedávno publikovaných štúdií hovoria, že tento typ výživy doplnený o *Limosilactobacillus reuteri* DSM 17938 (čo je novoklasifikovaný *Lactobacillus reuteri*) pomohol zlepšiť kvalitu života malých dojčiat s regurgitáciou alebo zmierniť základné symptómy alebo oboje. Na druhej strane štúdiá potvrdzuje aj nepotrebnosť iných liečiv pri terapii týchto FGID (11).

V ďalšej mnohonárodnej prierezovej observačnej štúdií (760 dojčených detí v porov-

naní so 470 dojčatami kŕmenými náhradnou mliečnou výživou s obsahom *L. reuteri*) sa preukázalo, že formula s *Limosilactobacillus reuteri* (predtým *Lactobacillus*) bola spojená so zlepšenou toleranciou trávenia a so znížením regurgitačných príhod. Tieto výsledky dopĺňajú dôkazovú základňu z randomizovaných kontrolovaných štúdií skúmajúcich *L. reuteri* DSM 17938 najmä pre dojčatá kŕmené formulou a naznačujú, že pozorované účinky *L. reuteri* sa môžu pozitívne premieňať do širšieho populačného použitia (8).

Podobný záver je aj v metaanalýze z roku 2022, v ktorom sa uvádza, že probiotická terapia sa javí ako sľubná pri regurgitácii dojčiat s určitými dôkazmi o jej prínose (hoci množstvo štúdií nie je ešte veľmi veľké). Používanie probiotík by tak mohlo byť potenciálnou neinvazívnou, bezpečnou, nákladovo efektívnou, preventívnou a pozitívnou zdravotnou stratégiou pre dojčatá s regurgitáciou, ale aj pre ich rodičov (6).

Uvedené prehľady len potvrdzujú závery precíznej štúdie publikovanej v roku 2017. V porovnaní so štandardnou výživou bol škrobom zahustený, čiastočne hydrolyzovaný srvátkový proteín doplnený o *Lactobacillus reuteri* účinnejší pri znižovaní frekvencie regurgitácie a zlepšovaní gastroenterologických príznakov a môže byť prínosom pre dojčatá s FGID. V porovnaní s kontrolami vykazovala testovaná skupina dojčiat pokles priemernej dennej regurgitácie zo 7,4 v týždni 0 na 2,6 vo 4. týždni. V kontrolnej skupine to bol pokles zo 7,5 na 5,3, čo je štatisticky významný rozdiel medzi skupinami na úrovni $p < 0,0001$ (13).

S objavovaním a potvrdzovaním pozitívnych efektov probiotík a prebiotík na zdravie človeka narastajú aj informácie o význame a vzájomných vplyvoch probiotík a prebiotík. Výhodná kombinácia prebiotika s probiotikami sa potvrdzuje aj v odborných a vo vedeckých kruhoch, kde sa objavil nový koncept tzv. **synbiotík**. Synbiotiká sú založené na koncepcii, že proliferácia a zvýšená aktivita probiotík by sa mohla synergicky zvýšiť po pridaní prebiotík, čo by zase mohlo zlepšiť prežívanie natívnych baktérií mliečneho kvasenia v gastrointestinálnom trakte (14). **Synbiotikum je zmes obsahujúca živé mikroorganizmy selektívne využívajúce substrát(y)** s účinkami, ktoré sú prospešné pre zdravie hostiteľa. Symbiotikum nie je

synonymom synbiotika a v tomto kontexte je použitie tohto termínu (symbiotikum) nesprávne. Symbióza totiž znamená akékoľvek vzájomné vzťahy medzi organizmami, ktoré môžu byť pre rôzne strany rôzne prospešné/neprospešné (10).

V poslednom období sa používa delenie synbiotík na dve základné kategórie, a to na kategóriu doplnkových synbiotík a kategóriu synergických synbiotík. Tzv. **doplnkové synbiotikum** obsahuje probiotikum plus prebiotikum. Probiotické a prebiotické zložky komplementárneho synbiotika musia spĺňať minimálne stanovené kritériá konkrétne pre probiotikum aj pre prebiotikum (20, 26). **Synergické synbiotikum** sa skladá zo živého mikroorganizmu a ním selektívne využívaného substrátu, ale ani jeden z nich nemusí spĺňať požiadavky na minimálne kritériá stanovené predtým pre probiotiká a prebiotiká (18).

Probiotiká by tak mohli predstavovať ďalšiu terapeutickú možnosť spolu s rodičovským uistením a so zahustenou formulou (možnosťou je aj použitie oboch procedúr spolu) pri redukcii FGID u dojčiat. *Lactobacillus reuteri* DSM 17938 je doteraz jediný precíznejšie študovaný kmeň. V liečbe je potrebné pokračovať až do úplného dozrievania čriev alebo do pridania doplnkovej výživy. *L. reuterii* DSM 17938 sa môže zvážiť aj pri liečbe infantilnej koliky (26).

Závery z minuloročnej metaanalýzy publikovanej v prestížnom periodiku *European Journal of Clinical Nutrition* (vychádza od roku 1947 a napr. len v roku 2024 mal 1 282 767 stiahnutí článkov v ňom publikovaných) uvádzajú, že formuly doplnené o probiotiká, prebiotiká, synbiotiká výrazne zvýšili množstvo jednotlivých probiotík v stolici, zmenili sekréciu črevných protilátok a zlepšili pohyby čriev. Výskyt nežiaducich reakcií sa medzi skúmanými a kontrolnými súbormi nelíšil. Na udržanie zdravia čriev dojčiat si teda môžeme vybrať formuly doplnené o probiotiká, prebiotiká i synbiotiká (26).

A tak sa „okľukou“ opäť dostávame k významu koncepcie **osi mozog/črevo**, ktorej opodstatnenosť potvrdzuje aj práca, ktorá skúmala existujúcu literatúru o potravinách a pediatrických FGID. Medzi závermi je uvedené, že prospešné u dojčiat s regurgitáciou je pridávanie zahusťovadiel do dojčenskej

výživy alebo odstraňovanie bielkovín kravského mlieka zo stravy tých dojčiat, ktoré sú dojčené, alebo zo stravy matiek, ktoré dojčia (23). Na slovenskom trhu máme tiež produkt, ktorý patrí do uvedenej skupiny dietetík, náhradných mliečnych formúl, a to **BEBA EXPERTpro AR**.

Ak nie sme úspešní v riešení regurgitácie dojčiat nefarmakologickými diétnymi a režimovými opatreniami, je potrebné zvážiť farmakoterapiu FIGD. Inhibítory protónovej pumpy sú uprednostňované pred antagonistami H₂-receptorov pre ich vyššiu účinnosť (5, 19).

Záver

Výsledky klinických a experimentálnych štúdií výrazne ovplyvňujú stratégiu výživy dojčiat, ktoré patria k najzraniteľnejšej kategórii jedincov. Pediatri, všeobecní lekári pre deti a dorast spolu s neonatológmi môžu svojimi vedomosťami a radami významne ovplyvňovať výživu novorodencov a dojčiat (2, 10, 14). Predpokladom je, aby títo pediatri rozumeli špecifikám výživy detí a ovládali aj najnovšie odporúčania odborníkov z tejto oblasti. Poznanie a rešpektovanie individuálnych výživových požiadaviek každého

dieťaťa je veľmi dôležité, pretože tak možno z dlhodobého aspektu predísť vzniku, resp. rozvoju mnohých ochorení, medzi nimi aj civilizačných (17, 22, 23, 24, 28).

Akceptácia biopsychosociálneho modelu funkčných gastrointestinálnych porúch má dôležitosť nielen pre deti s ťažkosťami a ich rodiny, ale má aj ekonomický význam, pretože pochopenie vzniku a existencie ťažkostí prináša veľké úspory za nevykonané (a vo väčšine prípadov aj neindikované) vyšetrenia (18, 23, 28).

Redakciou nerecenzovaný text.

LITERATÚRA

- Baldassarre ME, Antonucci LA, Castoro G, et al. Maternal Psychological Factors and Onset of Functional Gastrointestinal Disorders in Offspring: A Prospective Study. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2021;73(1):30-36. doi: 10.1097/MPG.0000000000003107.
- Benninga MA, et al. Childhood Functional Gastrointestinal Disorders: Neonate/Toddler. *Gastroenterology.* 2016;150:1443-1455.
- Di Lorenzo C. Other functional gastrointestinal disorders in infants and young children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2013;57(Suppl 1):S36-S38.
- Drossman DA, Tack J, et al. Rome Foundation Clinical Diagnostic Criteria for Disorders of Gut-Brain Interaction. *Gastroenterology.* 2021;162(3):675-679. doi: 10.1053/j.gastro.2021.11.019.
- Fernández-González SM, Moreno-Álvarez A, Solar-Boga A. Proton Pump Inhibitors in Pediatric Gastroesophageal Reflux Disease: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Children.* 2024;11:296. doi: 10.3390/children11030296.
- Foster JP, Dahlen HG, Fijan S, et al. Probiotics for preventing and treating infant regurgitation: A systematic review and meta-analysis. *Matern Child Nutr.* 2022;18(1):e13290. doi: 10.1111/mcn.13290.
- Haiden N, Savino F, Hill S, et al. Infant formulas for the treatment of functional gastrointestinal disorders: A position paper of the ESPGHAN Nutrition Committee. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2024;79(1):168-180. doi: 10.1002/jpn.312240.
- Happy Tummy Consortium, Lavalley L, Sauvageot N, et al. Limosilactobacillus reuteri DSM 17938-Containing Infant Formulas and the Associations with Gastrointestinal Tolerance: A Cross-Sectional Observational Study. *Nutrients.* 2023;15(3):530. doi: 10.3390/nu15030530.
- Hojšák I, Kolaček S, Mihatsch W, et al. Working Group on Probiotics and Prebiotics of the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition. Synbiotics in the Management of Pediatric Gastrointestinal Disorders: Position Paper of the ESPGHAN Special Interest Group on Gut Microbiota and Modifications. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2022;76(1):102-108. doi: 10.1097/MPG.0000000000003568.
- Hradský O, Bajerová K, El-Lababidi N, et al. Diagnostika a liečba refluxného ochorenia u detí: Český zjednotený odporúčaný postup z pohľadu gastroenterológa, pneumológa, ORL lekára, neonatológa a chirurga. *Čes-slov Pediat.* 2016;71(1):3-43.
- Chouraqui J-P, Brancato S, Delmas B, et al. Effectiveness of a starch thickened infant formula with reduced lactose content, probiotics and prebiotics on quality of life and clinical outcome in infants with regurgitation and/or colic. *Front Nutr.* 2023;10:1164722. doi: 10.3389/fnut.2023.1164722.
- Indrio F, Di Mauro A, Riezzo G, et al. Prophylactic use of a probiotic in the prevention of colic, regurgitation, and functional constipation: a randomized clinical trial. *JAMA Pediatr.* 2014;168(3):228-233.
- Indrio F, Riezzo G, Giordano P, et al. Effect of a Partially Hydrolysed Whey Infant Formula Supplemented with Starch and Lactobacillus reuteri DSM 17938 on Regurgitation and Gastric Motility. *Nutrients.* 2017;9(11):1181. doi: 10.3390/nu9111181.
- Indrio F, Gutierrez Castrellon P, Vandenplas Y, et al. Health Effects of Infant Formula Supplemented with Probiotics or Synbiotics in Infants and Toddlers: Systematic Review with Network Meta-Analysis. *Nutrients.* 2022;14(23):5175. doi: 10.3390/nu14235175.
- Jakušová I, Havlíčková Z. Funkčné poruchy tráviaceho systému v detskom veku. *Pediatrica (Bratisl.).* 2008;3(2):93-97.
- Keefer L, et al. A Rome Working Team Report on Brain-Gut Behavior Therapies for Disorders of Gut-Brain Interaction. *Gastroenterology.* 2021;162(1):300-315. doi: 10.1053/j.gastro.2021.09.015.
- Kolaček S, Hojšák I, Berni Canani R, et al. Commercial Probiotic Products: A Call for Improved Quality Control. A Position Paper by the ESPGHAN Working Group for Probiotics and Prebiotics. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2017;65(1):117-124. doi: 10.1097/MPG.0000000000001603.
- Kuchta M, Ďurošková Z. Niektoré funkčné poruchy gastrointestinálneho traktu dojčiat a batoliat v nadväznosti na rímske kritériá. *Pediatrica (Bratisl.).* 2022;17(2):69-73.
- Leung AK, Hon KL. Gastroesophageal reflux in children: an updated review. *Drugs Context.* 2019;8:212591. doi: 10.7573/dic.212591.
- Mearin F, Lacy BE, Chang L, et al. Rome IV functional gastrointestinal disorders – disorders of gut-brain interaction. Volume II. Raleigh, NC: The Rome Foundation; 2016:967-1057.
- Minárik P, Mináriková D. Funkčné črevné poruchy a ich liečba. *Prakt Lekár.* 2019;9(1):6-13.
- Morais LH, Schreiber HL, Mazmanian SK. The gut microbiota-brain axis in behaviour and brain disorders. *Nat Rev Microbiol.* 2021;19(4):241-255. doi: 10.1038/s41579-020-00460-0.
- Nurko S, Benninga MA, Solari T, et al. Pediatric Aspects of Nutrition Interventions for Disorders of Gut-Brain Interaction. *Am J Gastroenterol.* 2022;117(6):995-1009. doi: 10.14309/ajg.0000000000001779.
- Ondřejčková K, Kuchta M, Ďurošková Z. Funkčné potraviny a možnosti ich využitia v pediatrii. *Pediatrica (Bratisl.).* 2020;15(1):13-19.
- Pärty A, Rautava S, Kalliomäki M. Probiotics on Pediatric Functional Gastrointestinal Disorders. *Nutrients.* 2018;10(12):1836. doi: 10.3390/nu10121836.
- Qian J, Fang Z, Chang S, et al. Effectiveness and safety study of formula containing probiotics, prebiotics, synbiotics on fullterm infants' growth – a systematic review and meta-analysis of randomized controlled study. *Eur J Clin Nutr.* 2024;79:504-511. doi: 10.1038/s41430-024-01506-9.
- Scarpato E, Salvatore S, Romano C, et al. Prevalence and Risk Factors of Functional Gastrointestinal Disorders: A Cross-Sectional Study in Italian Infants and Young Children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2023;76(2):e27-e35. doi: 10.1097/MPG.0000000000003653.
- Van Oudenhove L, Crowell MD, Drossman DA, et al. Biopsychosocial Aspects of Functional Gastrointestinal Disorders. *Gastroenterology.* 2016; S0016-5085(16)00218-3. doi: 10.1053/j.gastro.2016.02.027.
- Vandenplas Y, Abkari A, Bellaiche M, et al. Prevalence and health outcomes of functional gastrointestinal symptoms in infants from birth to 12 months of age. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2015;61:531-537.

ÚLEVA, DÍKY KTERÉ JE PŘIPRAVENA NA NOVÉ DOBRODRUŽSTVÍ



Neocate SYNEO

Aminokyselinová 100% hypoalergenní formule při ABKM s patentovanou směsí synbiotik na podporu střevní mikrobioty.¹⁻⁴

Klinické studie prokázaly o 51 % méně infekcí u kojenců s ABKM^{*5}

*GIT, respiračních a ušních infekcí v porovnání s aminokyselinovou formulí bez obsahu synbiotik

REFERENCE: 1. Candy DCA, et al. *Pediatr Res*. 2018;83(3):677-86. 2. Burks AW, et al. *Pediatr Allergy Immunol*. 2015;26(4):316-22. 3. Fox AT, et al. *Clin Transl Allergy*. 2019;9:5. 4. Chatchatee P, et al. *J Allergy Clin Immunol*. 2022;149(2):650-8.e5. 5. Sorensen K, et al. *Nutrients*. 2021;13(3). **DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ:** Kojení je pro dítě to nejlepší. Neocate Syneo je potravina pro zvláštní lékařské účely pro řízení dietní výživy při alergii na bílkovinu kravského mléka, mnohočetných potravinových alergiích a jiných indikacích vyžadujících výživu na bázi aminokyselin. Přípravek musí být užíván pod dohledem lékaře. Způsob použití a další informace na obalech, na www.neocate.cz a na infolinie 800 110 001. **MATERIÁL JE URČEN POUZE PRO ODBORNOU VEŘEJNOST. NEJÍ URČEN PRO PACIENTY A ŠIROKOU VEŘEJNOST.** 06/2025. BF313247



ERDOMED®

erdosteine

LÉČÍ
DÝCHACÍ
CESTY

Antibakteriální mukolytikum

Bronchoprotektivum¹



Registr
ERICA²

Hlavní závěr:

95,6 %
sledovaných dětí s ARI nepotřebovalo
antibiotika při léčbě ERDOMEDEM

* Erdosteine snižuje schopnost adheze bakterií na epitel dýchacích cest.

ARI – akutní respirační infekce

Literatura: 1. Aktuální SPC přípravku. 2. Kopřiva F.: Sledování ATB léčby dětských pacientů s recidivujícími respiračními infekcemi v letech 2013–2015 a Erdosteinu, aneb co nám řekla „ERICA“. Vox Pediatr 2017;1:42–44.

Zkrácená informace ERDOMED: **S:** Erdosteineum 300 mg v 1 tvrdé tobolce, 35 mg v 1 ml perorální suspenze po naředění. **I:** Akutní a chronické onemocnění horních a dolních cest dýchacích (bronchitidy, rinitidy, sinusitidy, laryngofaryngitidy, exacerpace chronické bronchitidy, CHOPN, hypersekreční astma bronchiale, bronchiektázie). Stabilní chronická bronchitida i u kuřáků, prevence rekurentních infekčních epizod. K adjuvantní léčbě s antibiotiky v případech exacerpace s bakteriální infekcí, prevence respiračních komplikací po chirurgickém zákroku. **KI:** Přecitlivělost na léčivou látku nebo na kteroukoliv pomocnou látku a na látky obsahující volné SH skupiny. Jaterní poruchy a renální insuficience (Cl_{kr} <25 ml/min), homocysteinurie. Tělesná hmotnost dětí <15 kg (suspenze). **ZU:** Současné podávání přípravku s antitusiky nemá racionální opodstatnění a může způsobit akumulaci sekretů v bronchiálním stromu se zvýšením rizika superinfekce či bronchospasmu. Suspenze obsahuje sacharózu. **NÚ:** Zřídka se vyskytuje pálení žáhy, nauzea, výjimečně průjem. V několika případech byla pozorována ztráta nebo porucha chuti. Hypersenzitivní reakce jsou velmi vzácné. **IT:** Erdosteine potencuje účinek některých antibiotik (např. amoxicilinu, klarithromycinu). Byl prokázán synergický účinek s budesonidem a salbutamolem. **TL:** Pro užívání přípravku v době těhotenství, zejména v 1. trimestru, a při laktaci musí být zvlášť závažné důvody. **D:** Dospělí 1 tobolka 2–3× denně. Nemí určen pro děti do 18 let. Suspenze: děti: 15–20 kg (3–6 let) 2,5 ml 2× denně, 21–30 kg (7–12 let) 5 ml 2× denně, nad 30 kg (nad 12 let) 5 ml 3× denně. Dospělí: 8,5 ml 2–3× denně. Před každým použitím je třeba suspenzi znovu protřepat. **DRR:** Angelini Pharma Česká republika s.r.o., Palachovo náměstí 799/5, 625 00 Brno, Česká republika. **Reg. č.:** tobolky: 52/045/96-C, suspenze: 52/046/96-C. **Uchovávání:** Tobolky při teplotě do 25 °C, suspenze před naředěním nevyžaduje žádné zvláštní podmínky uchovávání, naředěnou suspenzi uchovávejte v chladničce při teplotě 2–8 °C po dobu maximálně 15 dnů. **Datum poslední revize textu SPC:** Tobolky: 1. 11. 2020, suspenze 10. 3. 2022. Přípravek je vázán na lékařský předpis a je hrazen zdravotními pojišťovnami s omezením E/PNE. **P:** Erdosteine je hrazen z prostředků veřejného zdravotního pojištění dospělým symptomatickým pacientům s diagnózou CHOPN od kategorie A, která má fenotyp bronchitický a/nebo frekventní exacerpace a/nebo CHOPN s bronchiektáziemi, kteří dodržují zákaz kouření a současně splňují následující kritéria: FEV1 po podání bronchodilatancia dosahuje méně než 80 % náležité hodnoty a mají alespoň 2 exacerpace/rok v anamnéze před nasazením léčby erdosteinem. Léčba není nadále hrazena, pokud během 3 měsíců nedojde ke zlepšení průběhu CHOPN. Seznamte se prosím se Souhrnem údajů o přípravku (SPC).

 **Angelini
Pharma**

Angelini Pharma Česká republika s.r.o.,
Palachovo náměstí 5, 625 00 Brno, www.angelinipharma.cz